



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

Per. 1933 e 325





Nachrichten

Die Verwaltung der Provinz hat sich in der letzten Zeit sehr
beschäftigt mit der Verbesserung der öffentlichen Verwaltung.
In der ersten Hälfte des Jahres 1881 ist eine große Anzahl von
Verordnungen erlassen worden, welche die Verwaltung der Provinz
in vielen Punkten verbessern. Diese Verordnungen betreffen
insbesondere die Verwaltung der Finanzen, die Verwaltung der
Justiz, die Verwaltung der Polizei und die Verwaltung der
Landwirtschaft.

Die Verwaltung der Provinz hat sich in der letzten Zeit sehr
beschäftigt mit der Verbesserung der öffentlichen Verwaltung.
In der ersten Hälfte des Jahres 1881 ist eine große Anzahl von
Verordnungen erlassen worden, welche die Verwaltung der Provinz
in vielen Punkten verbessern. Diese Verordnungen betreffen
insbesondere die Verwaltung der Finanzen, die Verwaltung der
Justiz, die Verwaltung der Polizei und die Verwaltung der
Landwirtschaft.

J o u r n a l
für
C h e m i e u n d P h y s i k
i n V e r b i n d u n g

mit

**J. J. Bernhardt, J. Berzelius, C. F. Bucholz, L. v. Crell,
T. W. Döbereiner, A. F. Gehlen, C. J. Theod. v. Grotthufs,
J. P. Heinrich, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth,
W. A. Lampadius, H. C. Oersted, C. H. Pfaff,
T. J. Seebeck,**

herausgegeben

v o m

Dr. J. S. C. Schweigger,

der Chemie und Physik Professor am physikotechnischen
Institute zu Nürnberg, der Harlemer und Münchner Akademie
der Wissenschaften, der Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin und zu Halle und der physikalisch medicinischen
zu Erlangen Mitglieder.

XI. Band.

Mit drei Kupfertafeln.

N ü r n b e r g
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1 8 1 4.



Inhaltsanzeige
des eilften Bandes,

Erstes Heft,

	Seite
Analyse der Contenta einer menschlichen Gallenblase. Vom Prof. J. F. John.	1
Analysen vom Prof. C. H. Pfaff, in Kiel.	8
Vermischte Bemerkungen electrischen und magnetischen Inhalts vom Dr. Ruhland.	16
Vermischte physikalische Bemerkungen vom Prof. Kries, in Gotha. (hiez u Taf. I)	26
Weitere Erfahrungen und Bemerkungen über die Verbin- dung der oxydirten Salzsäure mit Kalk von John Dalton.	36
Ueber eine leichte Art eine sehr heftige Hitze hervorzubringen vom Dr. A. Marcat.	45
Ueber den Stahl.	
I. Ueber die Ursache der Farbenveränderung durch Hitze auf der Oberfläche des Stahls von Humphry Davy.	47
Anmerkung des Uebersetzers.	49
II. Versuche und praktische Resultate über das Härten des Stahls von E. Lydiatt, Profess. der Metallurgie und me- chanischen Künste. (Im Auszug aus Nicholson's Journal, Jan. 1813.)	51



Inhaltsanzeige

V

Seite

Zweites Heft.

Ueber das Iod.

1. Notizen über das Iod von den Professoren *Link, Fischer und Steffens*, in Bre-lau. 129
2. Beiträge zur Geschichte des Iods. Von *R. L. Ruhland*. 139
- Versuche über Adhäsion von *R. L. Ruhland* 146
- Ueber den gelben Niederschlag, welcher bei der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure sich absetzt. Vom Prof. *Hildebrandt*. 169

Ueber Färberei.

- 1.) Von Waidindigo-Gewinnung, mit Beziehung auf des Herrn Akademikers *Gehlen* Bemerkungen (Bd. 10, S. 236 f. dies. Journ.) vom Professor Dr. *Döbereiner*. 187
- 2.) Ueber Alaunbeitzen. (aus einem Schreiben des Herrn Akademik. *Gehlen*.) 191
- Versuch, durch Anwendung der electrisch - chemischen Theorie und der chemischen Proportion - Lehre ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie zu begründen. Von *J. J. Berzelius*. Uebersetzt von *A. F. Gehlen*. . 195

Nachträge über das Iod.

- I. *Humphry Davy* über die Iodine. Zusätze zur Abhandl. S. 73. (übers. aus dem New monthly Magaz. August 1814. S. 44. v. *H.*) 234
 - II. Ueber die Gewinnung des Iod. Zusammenstellung des bisher darüber bekannt gewordenen vom Herausgeber. 237
 - Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich*, in Regensburg: April, May 1814.
-

VI

Inhaltsanzeige.

Seite

D r i t t e s H e f t.

Bemerkungen über die Schwefelsäure, besonders über ihre Wirkung auf die vegetabilischen Körper, von <i>H. F. Link</i> , Professor zu Breslau.	249
<i>Berzelius</i> , über thierische Chemie. (Schluß der Abhandl. Bd. 10. S. 484).	261
Analysis des Tulpensamenstaubs von <i>Theod. v. Grotthuss</i>	281
Resultate einiger Analysen vegetabilischer Substanzen, vom Professor <i>J. Berzelius</i> . (Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)	301
Chemische Untersuchung der indianischen Vogel-Schwalben- oder Tunkinsnester; vom Professor Dr. <i>Döbereiner</i>	303
Ueber elektrische Reizung der Nerven, vom Herausgeber.	312

B e i l a g e II.

Versuche im Großen über die Anwendung der holzsauren Verbindungen in den Kattundruckereien und Färbereien, in einer Reihe von Versuchen vom Jahre 1809 bis zum Jahre 1814 unternommen von <i>W. H. Kurrer</i>	337
Neue Art zu malen, anwendbar auf das Innere und Aeußere der Häuser von <i>Cadet-de-Vaux</i>	357
Englische Litteratur. <i>Annals of philosophy</i> 1813. Jun. (Fortsetz. von B. 11. S. 128.)	360
Tabelle über die hygroscopische Eigenschaft mehrerer Sorten von Kochsalz von <i>W. A. Lampadius</i>	
Meteorologische Uebersicht des Jahres 1813 aus den Regensburger Beobachtungen vom Professor <i>Heinrich</i>	

Inhaltsanzeige.

VII

Viertes Heft.

Seite

Photometrische Beobachtungen von *W. A. Lampadius*.

(hierzu Taf. 2.) 361

Graphische Darstellung der Veränderungen der atmosphärischen Electricität bei Gewittern, Regen und Schnee vom

Dr. *Schübler*, zu Hofwyl. (hierzu Taf. 3.) 377

Ueber Verfertigung von, Platin - Gefäßen, Ausbesserung schadhaft gewordener, und über eine Gedächtnismünze aus Platin auf den Sieg bei Leipzig. 385

Ueber den Strontiangehalt des Arragons.

I. Ueber den Arragon von *J. P. S. Monheim*. . . . 389

II. Auszug aus Stromeyers Abhandlung de Arragonite ejusque differentia a spatho calcareo rhomboidali chemica. 393

III. Ueber Strontianit-Krystalle in der Krystallform des Arragons. 398

Versuche mit Urin von *A. Vogel*. 399

Versuche über das Zink und seine Verbindungen mit Sauerstoff. Von *A. Vogel*. 408

Ueber die Ursache der chemischen Proportionen, von *J. Berzelius*.

I. Ueber das Verhältniß zwischen der chemischen Proportionslehre und Berthollets Theorie der Verwandtschaften. 419

A n h a n g.

1. *Davy* über denselben Gegenstand. 423

2. Anmerkung über Berthollets Theorie der chemischen Verwandtschaft. Vom Herausgeber. 433

Ueber die verschiedene Wirksamkeit verschiedener Metalle in der Erzeugung des electrischen Spitzenlichtes. Vom Professor <i>Hildebrandt</i>	437
Ueber stöchiometrische Tafeln, vom <i>Herausgeber</i>	449
Wollaston's Tafel der chemischen Aequivalente	436
Wollaston's Verfahren Iod zu bereiten.	465
Anhang eines Briefes vom Professor <i>John</i>	466
Nachrichten von den Verhandlungen der Londner Gesellschaft.	
1) Ueber ein Ersparungsmittel bei Destillationen von <i>Smithson Tennant</i>	467
2) Ueber die dreifachen Salze, die man blansaure nennt von <i>Smithson</i>	468
Noch einige neue Entdeckungen;	
1. im Mineralreiche von <i>Berzelius</i>	470
2. in der Dioptrik von <i>Seebeck</i>	471
Englische Litteratur: Inhalt des 43. Bandes von <i>Nichol-</i> <i>son's</i> und <i>Tillech's philosophical Magazine</i>	472
Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. <i>Heinrich</i> , in Regensburg: Juny 1814.	

Chemische Analyse
der
C o n t e n t a
einer
überaus grossen menschlichen Gallenblase.

Vom
Prof. J. F. J O H N.

Die Obduction dieser Leiche wurde unter Leitung des Prof. Rudolphi auf der Königl. Anatomie unternommen, der mir die Contenta dieser enorm grossen Gallenblase zur Untersuchung übersandte.

Die Contenta bestanden aus etwas über 6 Unzen rother Flüssigkeit und gegen 20 Gran Gallensteine, von denen 2 die Grösse einer Haselnuss hatten, die anderen aber kleiner, von unregelmässig dreiseitiger Form und zum Theil ausgenaget, äusserlich aber alle glatt waren *).

*) Diese Gallensteine sind von derselben äusseren Beschaffenheit, wie diejenigen, welche ich adipocirige Gallensteine genannt und in dem 3ten Bd. meiner chemischen Untersuchungen N. XIII. p. 46. 1811. analysirt habe. Eine vorläufige chemische Prüfung dieser Concretionen überzeugte mich ebenfalls, dass sie von jenen gar nicht abweichen. — Ich glaube überhaupt dass alle Concretionen der menschlichen

Wahre Galle war gar nicht vorhanden:

Ich habe nicht erfahren können, an welcher Krankheit der Mensch gestorben ist; allein aus allem ersieht man, daß hier eine wahre Gallenwasser-sucht vorhanden gewesen ist, und daß die fettige Gallenmaterie (das sogenannte Gallenharz) in dieser Krankheit die Beschaffenheit des krystallinischen Fettes angenommen habe, das zur Erzeugung der Concretionen Veranlassung gegeben hat.

1. *Außere und physische Eigenschaften der Flüssigkeit aus der Gallenblase.*

Farbe: Sie glich dem Blutwasser.

Consistenz: Von der Art einer verdünnten Zucker- oder Eiweißauflösung, weshalb sie sich nicht gut tröpfeln ließ, sondern etwas schleimig floss.

Durchsichtigkeit: Stark durchscheinend, an das Durchsichtige stark gränzend.

Spec. Gewicht: = 1,040, wenn man das des Wassers = 1,000 setzt.

chen Gallenblasen aus Adipocir und unauflöslicher gelber Gallenmaterie bestehen, und daß nur in einigen Arten der Concretionen durch die Hinzukunft anderer Mischungstheile in sehr geringer Menge kleine Modificationen bewirkt werden. So fand ich es wenigstens bei mehr als 20 Sorten Gallensteinen von ganz verschiedener Farbe. Ich hatte Gelegenheit in der Auction der Sammlungen des verstorbenen Reil Gallensteine von völlig weißer Farbe zu kaufen, welche bloß aus Adipocir bestanden; allein der braune Kern, den die weißen äußern Lagen einschloßen, enthielt desto mehr gelbe Materie.

2. *Einige chemische Eigenschaften.*

An der Luft überzieht sich die Flüssigkeit mit einem Häutchen.

Säuren, Weingeist und Gallusinfusion fällten sie. Eben so die Metallaufösungen in großen aufgequollenen Massen.

Sie färbte das rothe Lackmuspapier blau.

Ein mit verdünnter Salzsäure befeuchteter Glasstab verursachte bei seiner Annäherung starke Nebel, woraus folgt, daß das freie Alkali, wenigstens zum Theil, Ammoniak sey.

3. *Analyse.*

a. $3\frac{1}{2}$ Unzen dieser Flüssigkeit wurden in einer Porzellanschale bis zum Kochpunkte erhitzt. Sie trübte sich anfangs, verbreitete den Geruch des gekochten Fleisches und es sonderte sich auf der Oberfläche bald eine hell spargelgrüne, poröse, schaumige Masse ab. — Hier zeigte sich augenblicklich die Verschiedenheit dieser Flüssigkeit von dem Blutwasser, womit sie so große Aehnlichkeit hatte. Durch das Filtrum liefs sich die abgeschiedene Masse sehr leicht absondern; die durchgelaufene Flüssigkeit hatte einen Stich ins Gelbliche und war zugleich opalisirend.

b. Die eben erwähnte grüne Materie wog im getrockneten Zustande $4\frac{1}{2}$ Gran. Der damit digerirte Alkohol färbte sich sehr hell spargelgrün und wurde in der Kälte opalisirend; noch mehr geschah dies bei dem Zusatze von Wasser. Zuletzt bildete sich eine dicke Wolke, die sich zwar immer mehr und mehr verdichtete; allein wegen der geringen Menge der Wage entging.

Die mit Alkohol behandelten, rückständigen Theile verhielten sich wie Eiweißstoff, der sich folglich, mit den fettigen Theilen der zerlegten Flüssigkeit verbunden, gefällt, oder ausgeschieden hatte. So wie hier das Verhalten des thierischen Albumens zu dem thierischen Fette angegeben ist, fand ich es häufig auch bei dem vegetabilischen Eiweißstoff und dem Pflanzenharze.

c. Die filtrirte Flüssigkeit von der das Albumen in a. gefällt war, färbte auch jetzt noch das rothe Lackmuspapier blau. Durch Verdunstung sonderte sich kein Eiweißstoff weiter ab; als ich aber der concentrirten Flüssigkeit Alkohol hinzufügte, schied sich gleich ein starker, weißlicher, aufgequollener Niederschlag ab, der sich in der gelben, klaren Flüssigkeit senkte. Abgesondert und getrocknet wog er $1\frac{1}{4}$ Gran. Er war jetzt hart und hornartig; im Wasser erweichte er sich wieder und durch Kochen löste sich die Hälfte desselben auf. Die concentrirte Auflösung wurde durch Gallustinctur gefällt. Dieser Bestandtheil ist es, welcher beim Verdunsten (an der Luft oder in der Wärme) die Häute vieler thierischen Bestandtheile bildet, und der die Eigenschaft hat, nach und nach unauflöslich zu werden.

d. Die spirituöse Flüssigkeit von e war klar und hinterließ nach der Verflüchtigung des Weingeistes eine gelblichbraune syrupartige Flüssigkeit, deren Intensität der Farbe um so lebhafter wurde; je mehr sie sich dem trocknen Zustande näherte. In diesem Zustande färbte sie das rothe Lackmuspapier nur in einem unmerklichen Grade blau, zum Beweise, daß der größte Theil des freien Alkalis die-

ser hydropischen Flüssigkeit Ammoniak ist. — Ausgetrocknet entsprach das Gewicht der Masse 9 Granen.

Die Auflösung derselben wurde weder grün gefärbt, noch überhaupt verändert, wenn Salzsäure hinzugefügt wurde. Salpetersaures Quecksilber und essigsaures Blei falleten sie sehr reichlich; allein durch salzsaure Eisenauflösung erlitt sie keine Veränderung. Demnach ist diese Substanz nicht mit Picromel verbunden, sondern sie verhält sich durchaus, wie die im Wasser und Weingeist auflösliche Gallerte, welche die Herren Thenard und Vanquelin unter dem Namen Osinazome als einen näheren Bestandtheil des Thierreichs aufgeführt haben. — Die gelbe Farbe, welche sie in einem so hohen Grade besitzt, besonders wenn die Masse trocken ist, läßt fast keinen Zweifel, daß sie auflösliche gelbe Gallenmaterie enthalte.

s. Eine Unze hydropischer Gallenflüssigkeit wurde verdunstet, der braunrothe Rückstand verbrannt und eingeäschert. Die graue Asche wog $1\frac{1}{2}$ Gran. Wasser zog daraus $\frac{1}{4}$ Gran salziger Theile, welche das rothe Lackmuspapier blau färbten. Vermittelst Krystallisation erhielt ich eine große Menge sehr kleiner regelmäßiger 4seitiger Tafeln und zwei lange, dünne spießsige Krystalle, zwischen welchen sich in der Wärme eine dünne Salzrinde bildete, die aber an der Luft wieder zerfloß. Weinsäure bildete damit regenerirten Weinstein. Mit Salpetersäure brauste die Salzmasse auf, und die Auflösung gab mit Silber-, Baryt- und Quecksilberauflösung Niederschläge. — Wir sehen unter andern daraus, daß das freie, fixe Alkali Kali seyn müsse.

Die im Wasser unauflöslichen erdigen Salze wurden in kohlensauren und phosphorsauren Kalk mittelst Salpetersäure zerlegt. — Aus den Spuren kohligen Rückstandes lösete Salzsäure die deutlichsten Spuren Eisenoxyds auf.

Aus dieser Analyse folgt demnach, daß $3\frac{1}{2}$ Unzen der rothen hydropischen Flüssigkeit, die statt der Galle die Gallenblase erfüllte, zusammengesetzt sind, aus:

Wasser	5 Unz. 3 Dr. $59\frac{1}{4}$ Gr.
Albumen (im trockenen Zustande:)	— — $4\frac{1}{4}$ Gr. *)
Zeisiggrünem Gallenfett ungefähr	— — $\frac{1}{4}$ —
Osmazom, oder in Wasser und Weingeist auflöslicher Gallerte verbunden mit Spuren auflöslicher gelber Gallenmaterie	— — 9 —
Mucöse Gallerte	— — $2\frac{1}{2}$ —
Ammoniaksalz mit freier Basis	} — — $5\frac{1}{4}$ —
Phosphorsaurem Kalk	
Kalk mit einer verbrennlichen Säure	
(Phosphorsaurem?) Eisenoxyd (Spuren)	
Kali (Spuren)	
Schwefel- und Salzsäurem Alkali in geringer	
Phosphorsaurem Alkali in größerer Menge	

Drei u. eine halbe Unze.

*) Wollte man den Eiweißstoff in dem Zustande, in welchem er sich in dem Eiweiße der Hühnereier befindet in Rechnung

Diese Analysen sind für die Physiologie von der größten Wichtigkeit, weil sie uns lehren, wie die Stoffe durch den thierischen Organismus verändert werden. Auch sind sie sehr geeignet uns von der Natur der näheren Bestandtheile richtigere Begriffe zu verschaffen, als wenn wir diese bloß im gesunden Zustande betrachten. Ich behalte es mir jedoch vor, über das eine und über das andere einige Schlüsse zu fällen, weil ich bei einer andern Gelegenheit mehr Stoff finden werde, sie zu erweitern und bündig zu machen.

bringen, so würde man statt $4\frac{1}{2}$ Gran beinahe 34 Gran erhalten, denn ich habe gefunden, daß 60 Gr. flüssigen Eiereiweißes 8 Granen trockenen Eiweißes entsprechen. —

Wenn man das Eiweiß bei 30 bis 40° R. austrocknen läßt, so erhält man eine strohgelbe, durchsichtige glänzende Masse, die dem arabischen Gummi gleicht, und sich mit allen ursprünglichen Eigenschaften des Albumens im Wasser wieder auflöst. Diese Eigenschaft, welche bisher ganz unbekannt geblieben zu seyn scheint, giebt dem getrockneten Eiweißstoff einen ungemein großen Nutzen. *Man kann sich z. B. auf Seereisen, auf weiten Reisen, wo man gar keine Eier conserviren kann, desselben mit allem Vortheile, den die frischen Eier darbieten, bedienen.*

A n a l y s e n

vom

Professor C. H. P F A F F, in Kiel.

I. Ueber die Mischung des Ostseewassers im Hafen von Kiel, und die Coexistenz von Salzen, die sich wechselseitig zersetzen in Mineralwasser.

Die neuern chemischen Analysen des Seewassers aus verschiedenen Gegenden von F. D. Lichtenberg *) und A. Vogel **) veranlaßten mich von neuem mit aller Sorgfalt eine Analyse des im hiesigen Hafen befindlichen Ostseewassers vorzunehmen, da die Resultate meiner frühern Analyse von denen von diesen Chemikern erhaltenen Resultaten so auffallend abweichen, und ich Grund hatte, in meine frühere Analyse einiges Mißtrauen zu setzen. Ich befolgte hiebei im Wesentlichen denselben Gang, den Hr. A. Vogel eingeschlagen hat, besonders in Betreff der Ausmittlung des Punktes, ob das Seewasser nur allein *schwefelsaure Talkerde*, oder neben derselben auch *schwefelsaures Natrum* enthalte. Das Resultat

*) in diesem Journale Bd. II. S. 252.

**) ebendaselbst Bd. VIII. S. 344.

tat meiner neuen Versuche stimmte nun vollkommen mit Herrn Vogel so wie mit der Angabe Links darin überein, daß das Ostseewasser bloße *schwefelsaure Talkerde* und kein *schwefelsaures Natrum* enthält. Wenn man den salzigen Rückstand erst vollkommen mit Alkokol ausgelaugt hat, dann im Wasser auflöst, und durch Abrauchen, das in Zwischenräumen geschieht, das Kochsalz von den schwefelsauren Salzen zu trennen sucht, so erhält man früher ersteres und aus der letzten Mutterlauge krystallisirt sich dann beim Abkühlen das schwefelsaure Salz beinahe unvermischt, das so gut wie *gar nicht verwitterte* und auch dadurch den Mangel an schwefelsaurem Natrum anzeigte. — Ein zweites Resultat, in welchem sich meine Analyse abweichend zeigte, war die Angabe von *salzsaurer Kalkerde* im Ostseewasser. A. Vogel will das Daseyn der salzsauren Kalkerde gleichsam schon a priori wegräumen, weil es mit der *schwefelsauren Talkerde* unverträglich sey. Unter seinen erhaltenen Resultaten lautet S. 35r das zweite: „daß das Seewasser keinen salzsauren Kalk enthält, *welches schon wegen der schwefelsauren Talkerde nicht möglich ist.*“ Indessen gilt diese Unverträglichkeit gewisser Salze die sich wechselseitig zersetzen in Mineralwassern nur innerhalb gewisser Gränzen. Kirwan hat im dritten Kapitel seines Versuchs einer Zerlegung der Mineralwasser (S. 132) welches „von mit einander unverträglichen Salzen handelt“ diesen Gegenstand umständlich erörtert. Er führt mehrere Fälle von Zerlegungen an, wo Chemiker in Mineralwassern *salzsauren Kalk* und *schwefelsaure Talkerde* mit einander vereinigt fanden. Man kann freilich dagegen

einwenden, daß diese Art, sich auszudrücken, un-
 eigentlich sey, indem man wenigstens nach dem dy-
 namischen Begriffe der Auflösung nicht behaupten
 könne, daß wenn man aus einer solchen durch Ab-
 rauchen verschiedene Salze erhalte, diese als solche
neben und ausser einander schon früher existirt ha-
 ben — und selbst der Atomistiker muß zugehen,
 daß sich über die Art der Verbindung im Auflö-
 sungsmittel selbst nichts entscheiden lasse, sondern
 die Bildung der besondern Verbindungen, der ver-
 schiedenen Salze, *durch die Umstände selbst erst be-*
stimmt werde, unter welchen sich diese Verbindun-
 gen. diese Salze, abtrennen. Die merkwürdigsten
 Belege hiezu geben die entgegengesetzten ausfallen-
 den wechselseitigen Zerlegungen nach Verschieden-
 heit der Umstände, z. B. der ganz entgegengesetzte
 Ausfall der Wechselwirkung der Schwefelsäure, Salz-
 säure, des Kalks und Baryts aufeinander, wenn diese im
 wässerigen Lösungsmittel, oder im Lösungsmittel der
 bloßen Wärme aufeinander wirken. Wenn also be-
 hauptet wird, daß gewisse sonst mit einander unver-
 trägliche Salze in Mineralwassern coexistiren kön-
 nen, wofern sie in *so vielem Wasser aufgelöst sind*,
 daß das eine von den Salzen, das sich unter andern
 Umständen wegen seiner relativen Unauflöslichkeit
 niederschlägt, wegen der großen Menge Wassers nun
 aufgelöst bleibt, so müssen ausserdem diese Salze
 durch die besondere Art der Analyse, die man be-
 folgt, wirklich getrennt und abgesondert jedes für
 sich allein dargestellt worden seyn. Ob nun aber
 das Bertholletsche Gesetz der Massenwirkung, das
 wir an Gründen die ich an einem andern Orte dar-
 gelegt, sehr zweifelhaft geworden ist, hiebei ins

über die Mischnng des Ostseewassers. II

Spiel komme, oder ob die angewandten Trennungsmittel selbst neue Verbindungen bestimmen, lasse ich dahingestellt seyn. Um auf den *salzsauren Kalk* selbst zurückzukommen, der mir zu dieser *Abschweifung* Veranlassung gegeben hat, so bemerke ich, daß ich auch bei dieser neuen Analyse denselben, trotz der Gegenwart der *schwefelsauren Talkerde*, aber freilich in *einer viel geringern* Menge, als nach meiner frühern Angabe angetroffen habe; da ich nämlich den salzigen Rückstand mit dem stärksten Alkohol wiederholt ausgelaugt, denselben abgeraucht, und den Rückstand in nicht zu vielem Wasser wieder aufgelöst hatte, schlug neutrales *kleesaures Ammoniak* einen Antheil *kleesauren Kalk* daraus nieder, und daß nicht etwa mit aufgelöst gewesener *schwefelsaurer Kalk* an diesem Niederschlage Schuld gewesen seyn konnte, was schon bei der Güte des Alkohols nicht anzunehmen war, bewies der Mangel aller Trübung bei dem Zusatz von *salzsaurem Baryt*. Das Resultat der ganzen mit aller Sorgfalt angestellten Analyse, die mit einer Quantität von 16 Pfunden unternommen worden war, war nun folgendes:

Das specifische Gewicht des Wassers war 1014.

Drei Civilpfunde enthielten an

kohlensaurer Talkerde	5,7
salzsaurer ———	45,0
———— Kalkerde	1,6
schwefelsaurer ———	7,9
———— Talkerde	46,0
Kochsalz	500,8
	407 Gr.

oder um mit Vogels Analyse die Vergleichung besser anstellen zu können:

2000 Grane enthalten an kohlensaurer Talkerde	0,25
salzsaurer ———	1,95
———— Kalkerde	0,07
schwefelsaurer ———	0,54
———— Talkerde	2,00
Kochsalz	13,08
<hr/>	
in Ganzen	17,69.

II. Ueber das Geilenauer Mineralwasser.

Man sollte sich nicht bloß darauf einschränken, die Mineralwasser an Ort und Stelle, sondern auch an entfernten Orten wohin sie gebracht werden, zu untersuchen, um darnach zu entscheiden, wie viel sie von ihren besonders flüchtigen Bestandtheilen durch den Transport verlieren, und welches von in ihrer Hauptmischung sich gleichen Mineralwassern zum weiten Transport den Vorzug verdiene. Bergmann fand bei der in Schweden angestellten Untersuchung des Selterwassers nur 10 $\frac{1}{2}$ Kubikzolle Kohlensäure in einem Civilpfunde — unstreitig hatte es auf dem Transporte viel von seinem Gas verloren. In einer solchen Hinsicht unternahm ich hier die Analyse des Geilenauer Mineralwassers. Es muß unbezweifelt an Ort und Stelle eines der angenehmsten und besonders durch seinen reichen Gehalt an Kohlensäure wirksamsten seyn, da es auch nach einem so weiten Transporte noch so viel von jenem Gas zeigte, wie ich gleich bemerken werde. Dagegen

scheint sein Eisengehalt sich auf dem weiten Wege nicht behaupten zu können. Klaproth macht irgendwo die Bemerkung, daß dies das Schicksal der meisten Stahlwasser sey, in welchem das Eisenoxydul mit *kohlensaurem Natrum* sich zusammenfinde. Wie erklärt sich dieser Erfolg? Auch in zweien von mir untersuchten Krügen von Geilenauer Mineralwasser fand sich das Eisen als *braunes Oxyd* auf dem Boden. Wird die stärkere Oxydation des Eisens durch den Gegensatz des Natrums auf galvanischem Wege befördert? Aber woher kommt dann der Sauerstoff? durch eine Wasserzersetzung? In einem Civilpfunde fand ich

kohlensauren Kalk	4,8 Grane
kohlensaures Natrum	4,0 —
salzsaures Natrum	4,0 —
kohlensaures Gas	26 Paris. K. Z.

Der Gehalt an kohlensaurem Gase war also beinahe so reichlich, als der der *reichsten Säuerlinge an Ort und Stelle*; dabei hat es den Vorzug vor dem Selterwasser, daß es nicht so *viel Kochsalz* enthält. Den *Eisengehalt* wage ich nicht mit Genauigkeit anzugeben, da dieses sich wie gesagt abgeschieden hatte. Ein großer Vorzug dieses Wassers liegt auch in dem gänzlichen Mangel an Gyps. Die Abscheidung aber des Eisens verdiente nach ihren bedingenden Umständen durch eigens von Seiten der Brunnen-Direction veranlaßten Versuchen ins Licht gesetzt zu werden. Vielleicht wurde dieser Erfolg ausbleiben, wenn dieses Mineralwasser, eben so wie das Driburger und Pyrmonter, in gläsernen Flaschen statt in steinernen Krügen versandt wurde.

III. Ueber Prüfung des destillirten Essigs auf Bleigehalt.

In einer so wichtigen Sache, als in medicinisch polizeilicher und medicinisch-gerichtlicher Hinsicht die Entscheidung über Bleiverfälschung ist, ist ein Zusammenstimmen der Versuche von mehreren Seiten zu einem festen Resultate unstreitig sehr wünschenswerth. Aus diesem Grunde habe ich die Versuche des Hrn. Apotheker Gummi in Culmbach *) wiederholt. Wenn gleich die meisten Dispensatorien zur Bereitung des destillirten Essiges *gläserne* Retorten vorschreiben, so nimmt man doch in den meisten Apotheken, besonders wo dieses Präparat in großer Menge gebraucht wird, zur Blase seine Zuflucht, und glaubt alles gethan zu haben, wenn man den Helm und die Kühlröhre von *reinem englischen Zinne* verfertigen läßt. Untersucht man den mit Hülfe eines solchen Apparats bereiteten destillirten Essig bei Apothekervisitationen durch hydrothionsaures Wasser oder die Hahnemannische Weinprobe, so wird man beinahe jedesmal eine *bräunliche Farbenveränderung* erhalten. Diese ist mir wenigstens mit dem destillirten Essig in mehreren Apotheken begegnet. Man beschuldigt dann *gewöhnlich* sogleich den Essig des Bleigehalts. Diese Farbenveränderung kommt aber lediglich von einem kleinen Rückhalte von *Zinn* her, wie *Gegenversuche* beweisen. Ich habe alle Angaben des Herrn Apotheker Gummi bestätigt gefunden, und kann noch hinzufü-

*) s. dies. Journ. Bd. VI. S. 227.

über Prüf. des destillirt. Essigs auf Bleigeh. 15

gen, daß selbst als ich über dem Schnellloth der Klempner, was einen so starken Bleigehalt hat, ziemlich starken Essig kochen ließ, dieser doch *nichts von dem Blei, sondern nur Zinn* aufgenommen hatte.

Vermischte Bemerkungen electrischen und magnetischen Inhalts

VON

Dr. RUHLAND.

(aus einem Schreiben desselben an den Herausgeber.)

I. Ueber Zamboni's electrische Säule.

In der letztern Sitzung der physikalischen Classe der hiesigen Akademie hat Hr. Asselini eine electrische Säule nach einer neuen Construction vorgezeigt, wovon Zamboni, Professor der Physik zu Cremona, der Entdecker ist *). Die Elemente dieser Säule bestehen aus gewöhnlichem nicht geleimten Silberpapiere, das auf der nicht belegten Seite mit einem Teig aus Manganoxyd und Honig überzogen wird, der nur

*) Der Leser kennt diese Säule schon aus Bd. 10. S. 129 d. J. Zamboni nennt sie eine trockene Säule; diese ist sie bei der gegenwärtigen Abänderung um so weniger, da der Honig zugleich die Stelle des feuchten Leiters vertritt. Die lange Dauer der Wirksamkeit scheint sich besonders darauf zu gründen, daß die Zähigkeit des Honiges den Uebergang des Oxyds vom positiven Pol zum reducirenden negativen sehr erschwert und übrigens auch die Zersetzung sehr langsam erfolgt, so daß eben darum der electrische Strom nicht continuirlich genug ist, um chemische Zersetzung zu

eine dünne Lage darauf zu bilden braucht. Aus diesem so bereiteten Papiere schneidet man sich Platten von der Gröfse eines Zweigroschen Stücks, schichtet 2000 derselben aufeinander, und bindet sie so stroff wie möglich zusammen, so dafs sie einen Cylinder bilden. Diesen umgiebt man mit einer dicken Schicht Lack auf allen Seiten, so dafs blos an den beiden Enden der Säule ein Draht hervorgeht, den man oben mit einem Knopf, unten mit einem Fuß von Messingblech umgiebt, wodurch das Ganze die Form einer Säule erhält. Nähert man nun einen Electrometer der Säule, so zeigt sie an dem obern Theil die eine - an dem untern die andere Electricität, und das Electrometer kommt, wenn es nur etwas empfindlich ist, bei jeder Berührung zum Anschlagen. Hygrometrisch scheint diese Saule nicht zu wirken, denn bei der dicken Schicht Lack, mit welcher die Platten von allen Seiten überzogen sind, ist Wasseranziehung von aussen nicht sehr wahrscheinlich, und das Wasser, welches die Papiere von Anfang an enthalten mögen, müfste bald zerlegt seyn, während die Säulen, welche Assalini vorzeigte, nach seiner Versicherung bereits 1 Jahr, 8 Monate ununterbrochen wirken, und die Metalle von der Art sind, dafs eine Wasserzerlegung nicht zu erwarten

bewirken, in welcher Beziehung ich mich auf das B. 1. S. 574 geäußerte beziehe. Wenn nicht auch in dieser Säule un-
aufhörlich, obwohl schwache Wasserzeretzung erfolgte: so
würde man statt des Manganoxys besser thermoxydirte
Kohle nehmen, (vergl. Gehlens Journ. der Ch. u. Phys. Bd.
2. S. 557) die aber bald hydrogenirt werden möchte.

J. H.

ist. Aber auch als bloß electriche Säule genommen; ist dieselbe nun zwar bekanntlich nicht neu, vorzüglich hat die von Behrens (Gilberts Annalen Bd. 23. S. 1) aus Goldpapier und Kupferplatten construirte damit die größte Aehnlichkeit, und eine andere von ihm aus Zink, warmem Feuerstein und Kupfer errichtete ist der hier beschriebenen insofern selbst noch vorzuziehen, als der Einfluß des Wassers noch mehr vermieden wird, auch kommen Behrens und andere auf ähnliche Art construirte Säulen darin mit Zamboni's Säule überein, daß sie keine chemische, sondern bloß electriche Wirkung zeigen.

Dagegen ist die Art, wie Zamboni die lange Dauer dieser Säulen zu benutzen wußte, neu und ihm eigen. Er construirte nämlich zwei solchen Säulen ganz gleichformig, doch so, daß sie oben und unten die entgegengesetzten Pole hatten, beide stellte er neben einander in einer Entfernung von 5—4 Zoll, und ließ nun zwischen ihnen eine Nadel oscilliren, die zwei Drittel der Länge der Säulen hatte, und auf einem eigenen Fusse senkrecht nach Art der Inclinationsnadeln lief. Derjenige Theil, welcher an die beiden Knöpfe der Säulen anschlug, war von dem übrigen Körper der Nadel durch einen dünnen Stiel von Glas getrennt, und dadurch dieser Theil isolirt. War nun die Distanz der Säulen gut getroffen, so ging die Nadel ununterbrochen von der einen zu der andern über, auf dieselbe Art, wie die electriche Anziehung und Abstossung vor sich geht, woraus man zugleich sieht, wie sehr diese Methode, die Säule zu construiren, dieselbe der gewöhnlichen Electricitäts-Erregung durch Reibung annähert, da es bekannt ist, wie schwach die Anziehung und Absto-

fsung durch die Volta'sche Säule ist. Ungeachtet der langen Zeit, welche hiedurch die von Hrn. Assalini vorgezeigten Säulen auf die Nadel wirken, hat sich doch bisher nicht die geringste Abnahme in der Gröfse der Oscillationen derselben gezeigt, und man darf daher hoffen, daß man an diesem Instrumente einen vorzüglichen atmosphärischen Electrometer erhalten wird, da man durch Abzählung der Oscillationen eine weit grössere Genauigkeit sich verschaffen könnte, als die Construction der bisher bekannten Electrometer zuläfst. Die Akademie läst daher auch bereits unter den Augen des Hrn. Assalini einen solchen Apparat verfertigen.

II. Ueber electrische Theorien.

Murray stellte zu weiterer Prüfung der Franklin'schen Erklärungsweise der beiden Electricitäten den folgenden Versuch an: er verband eine Kugel von Holundermark mit dem innern Belege der Flasche, eine andere mit dem isolirten Entladungsdrahte, bemahlte beide mit schwarzer Tusche, und entlud nun die Flasche durch ein - zwischen beide Kugeln gehaltenes Kartenblatt. Die Karte wurde wie gewöhnlich durchlöchert, und ein cirkelrundes Stück von der Tusche an der auf jeder Seite entstehenden *Erhöhung* abgestossen, wobei sich eine Kerbe in der Mitte einer jeden zeigte. *). Dieser Versuch beweist ihm, daß die beiden Electricitäten bei ihrem Durchgange nach entgegengesetzten Richtungen sich nicht mit einander mischen. Er überzeugte sich davon

*) Phil. Mag. März 1814.

noch mehr dadurch, daß er die beiden Seiten der Karte mit Gummi bestrich, denn in diesem Falle fand er, daß *keine Erhöhung* entsteht, sondern statt deren *zwei Oeffnungen* geschlagen werden *). Das Ganze sieht er als einen Beweis gegen Franklins Theorie an.

Auch sonst ist es schon bekannt, daß wenn man eine Karte zwischen die beiden, $\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernten Spitzen der Entladungsdrähte bringt, und man dieselben so stellt, daß die beiden - von dem innern und äußern Belege der Flasche kommenden Funken mit einander in Berührung kommen müssen, während sie die Karte durchschlagen, sie dabei nicht, wie man erwarten sollte, sich einander zu nähern und sich zu mischen suchen, sondern ganz ruhig an einander vorbeigehen, und so jedesmal zwei Löcher schlagen, wenn nicht zufällig die beiden Drahtspitzen einander ganz genau gegenüber standen.

Diese Beobachtungen sind von der größten Wichtigkeit, denn sie widersprechen geradezu der Annahme von zwei einander entgegengesetzten electrischen Fluiden, die, wenn sie dieses wirklich wären, sich miteinander zu verbinden und, einmal in die gegenseitige Nähe von einander kommend, gewiß nicht an einander vorbeigehen würden.

Dazu kommt aber auch noch, daß man alle Erscheinungen, welche man mit positiver Electricität hervorbringt, wie die des Schmelzens, der Oxydation und Reduction der Metalle u. s. w. auch mit negativer hervorzubringen im Stande ist; man kann sogar, wie ich dieses bei der Reduction des rothen

*) a. a. O. April Heft.

Quecksilberoxyds versuchte, den Prozeß mit der einen Electricität anfangen, und dann mit der andern fortsetzen. Wäre hier ein wahrer Gegensatz, so müßte das eine Fluidum wieder aufheben, was das andere erzeugt hatte *).

Es scheint mir daher, daß eine auf die Natur gegründete Theorie der sogenannten beiden Electricitäten darauf ausgehen sollte, zu erklären, wie bei *einem* electricischen Fluidum doch zwei einander entgegengesetzte Strömungen stattfinden können, als dadurch den Knoten entzwei zu schneiden, daß man, im Widerspruche mit sehr entscheidenden Thatfachen, sogleich zwei einander völlig entgegengesetzte Fluiden annimmt. Sollte man daher nicht mit der Erklärung weiter kommen, daß diese negative Electricität selbst nur wegen der Schnelligkeit des Processes nicht rasch genug aufgenommene und daher von dem Körper wieder ausströmende positive sey, die nur wegen ihrer entgegengesetzten Richtung eine andere zu seyn scheint? Die Capacität eines jeden Körpers ist bekanntlich für jede auf ihn wirkende Thätigkeit eine bestimmte, und bei der ausserordentlichen Schnelligkeit, mit der electriche Fortpflanzung Statt hat, ist es kein Wunder, wenn jeder Körper hier noch als träg erscheint, und nicht schnell genug zu absorbiren vermag.

Es hat dieses sein Analogon in allen ähnlichen Erscheinungen; so leuchtet der Cantonsche Phosphor zu derselben Zeit, in welcher er, im Lichte liegend, davon absorbirt, während er daher Licht auf-

*) Wenn nämlich Electricität nicht bloß als Licht hier wirkt,
s. Heinrichs Bemerk. Bd. V. S. 239 d. J. d. H.

nimmt, giebt er immer schon wieder einen Theil davon ab; so der sich erwärmende Körper, welcher, während er Wärme absorhirt, auch immer schon wieder einen Theil davon ausstrahlt.

Nach dieser Ansicht ist es dann auch begreiflich, warum die negative Electricität in allen Erscheinungen ungleich schwächer als die positive ist; so leuchtet von zwei einander in verdünnter Luft genäher-ten Metallkugeln die mit — E geladene Kugel nach Beccaria gar nicht und, nach Hildebrandts sehr interessanten Versuchen *, wenigstens immer schwächer; Phosphor wird durch — E nach Donndorf gar nicht, nach andern Electricern nur mit Mühe, durch + E dagegen leicht entzündet, die Flamme eines Lichts wird immer gegen die — electrisirte Kugel getrieben, eine am obern Rande etwas angehauchte geladene Flasche entladet sich immer durch Strahlenpinsel, welche gegen die — Seite hingehen, nicht auch umgekehrt u. s. w. Die Symmer'sche Theorie hat diese Erscheinungen immer umgangen, weil sie dieselben wirklich nicht erklären kann, dagegen sie hier aus der Natur der Sache hervorgehen, da das minus nur *ein Theil* des plus ist.

Negative Electricität ist daher nach dieser Annahme derjenige Theil, welchen der Körper immer wieder verliert, während er sich mit positiver ladet, da er diese nicht schnell genug aufnehmen kann.

Zwei mit negativer Electricität geladene Körper stoßen sich ab, (ein Versuch, welcher immer Franklin's Theorie entgegengesetzt wurde) weil sie wirklich electrisches Fluidum abgeben.

*) s. d. Journ. Bd. I. S. 257.

Der — electrische Körper, und nicht sein — electrisches Fluidum, zieht das + electrische Fluidum eines andern Körpers an, jenes tritt bei dem Prozesse hervor als *Folge*, nicht als Grund desselben, oder als den Prozess unterhaltendes.

Je größer die Negativität eines Körpers ist, um so mehr zieht er das + electrische Fluidum eines andern an, nicht darum, weil er in diesem Falle mehr — E enthält, sondern er giebt mehr — E ab, weil er mehr + E aufnimmt, d. h. der ganze Prozess an ihm mit besonderer Thätigkeit sich vollführt.

III. Ueber den Zusammenhang des Magnetismus mit Chemismus.

Cavallo theilt in seinem Handbuche über Magnetismus einen Versuch mit, der mit Recht sehr vieles Aufsehen machte, und daher auch in die meisten physikalischen Handbücher übergegangen ist, ohne, soviel mir bekannt, durch irgend einen Physiker wiederholt worden zu seyn.

Er brachte nämlich Eisenfeile in ein Uhrglas, und, wenn er nun eine Magnethadel demselben näherte, so daß sie dadurch nur wenig angezogen wurde, so schlug dieselbe an dem Glase an, so wie er auf die Eisenfeile verdünnte Schwefelsäure goß. Daraus schloß er nun, daß Behandlung des Eisens mit Säure *dasselbe magnetisch mache*.

Ich wiederholte diesen Versuch mehrmals, nur mit dem Unterschiede, daß ich, um das Verspritzen der Eisenfeile bei der Gasentwicklung zu vermeiden, die Eisenfeile, statt in ein Uhrglas, in ein enghalsiges

Gläschen brachte, und ich habe dabei jedesmal das von Cavallo angegebene Resultat erhalten. War nämlich die Nadel schon vorher etwas von ihrer Richtung abgewandt, und durch die Eisenfeile angezogen, so kam sie während des Aufbrausen zum Anschlagen an dem Glase.

Demungeachtet ist eben der von diesem Physiker darauf gebaute Schluss ungegründet, denn als ich Eisendrähte von verschiedenen Dimensionen, genau horizontal im magnetischen Aequator liegend, mit den verschiedenen mineralischen Säuren behandelte, und ihren Magnetismus nachher an einer äußerst sensibeln, durch Kokonseide aufgehängten, kleinen Magnetnadel untersuchte, so hatten sie dadurch nicht den geringsten Magnetismus erhalten.

Liefs ich dagegen starke, 5" lange Eisendrähte, denen ihr Magnetismus, welchen sie durch das Abfeilen oder Abschneiden jedesmal erhalten, durch Glühen sorgfältig genommen worden war, von einem Magnetstabe angezogen, einige Stunden hindurch liegen, so wurden diejenige, welche ich dabei von Zeit zu Zeit mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtete, ohne allen Vergleich stärker magnetisch gefunden, wenn ich sie nachher an dem oben angeführten Magnetometer untersuchte, als die nicht befeuchteten, welche eben so lange an dem Magnetstabe gehangen hatten, und sonst in allem jenen gleich waren. Selbst das bloße Rosten durch Befechten der Drähte mit Wasser giebt schon einen merklichen Unterschied.

Die Behandlung des Eisens mit Säuren und sein Rosten überhaupt vermag also bloß seine *Capacität* für Magnetismus zu erhöhen, wie es seine Verbin-

dung mit Schwefel, Kohle und Phosphor auch thut, was alles wahrscheinlich seinen Grund in der dadurch erzeugten größern Härte des Eisens hat, aber sie vermag nicht, Magnetismus in ihm zu *erzeugen*. Indessen gehen diese Versuche einen interessanten Beleg für das durchgreifende des chemischen Prozesses, obgleich die Oxydation des Eisens nur auf der Oberfläche Statt hat.

Vermischte
physikalische Bemerkungen

vom

Prof. K R I E S, in Gotha.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

— Ich theile Ihnen hier einige Nachricht von einem Product des verflossenen Winters mit, das mir der Aufmerksamkeit nicht unwerth scheint. Es ist zwar nur *ein Stückchen Eis*, was ich meine, aber, wie Sie gestehen werden, von einer Bildung, die es sehr von dem gewöhnlichen Eise unterscheidet; und was verdient in den Wirkungen der Natur mehr unsere Aufmerksamkeit, als das Abweichende und Ungewöhnliche, die Ausnahme von der Regel, wodurch wir die Regel selbst oft erst verstehen lernen?

Es hatte jemand in einer vierseitigen Flasche, die ungefähr anderthalb Nöf sel halten mochte, einen medicinischen Trank, der in einem Aufgusse von Brantwein auf ich weiß nicht welche Arznei bestand. Der Trank war verbraucht, die Flasche wurde einigemal mit Wasser ausgespült und war dem Ansehen nach rein; um ihr aber, wo möglich, auch noch den arzneilichen Geruch zu benehmen, wurde sie mit Wasser gefüllt und hingestellt. Die Nacht darauf fror es stark, und den Morgen fand

sich alles Wasser in der Flasche gefroren, aber auf die besondrer Weise, daß das Eis vollkommen klar und durchsichtig war, und nur in der Mitte desselben sich eine undurchsichtige, weißlich aussehende Säule erhob, von der eine Menge strahlenförmiger Luftblasen ausgingen. Es ist unmöglich, sich nach der bloßen Beschreibung eine richtige Vorstellung von dem auffallenden und schönen Aussehen dieses wunderbaren Gebildes zu machen; ich lege Ihnen daher eine Zeichnung davon bei, die ich der Gefälligkeit eines guten Freundes verdanke und die sehr getreu ist. (S. Tafel I.)

An dem untern Ende der Säule waren die Strahlen in größter Menge, aber meistens kürzer und dünner als an den höhern Stellen, gingen niederwärts; und hatten das Ansehen, als wären es Wurzeln, mit denen das Ganze an dem Boden hinge. Auch war hier unten gleichsam eine Erhöhung, wie aufgeworfenes Erdreich um einen Baum, so daß die Säule nicht unmittelbar auf dem Boden aufstand, sondern aus dieser Erhöhung, deren Beschaffenheit dasselbe Ansehen, wie die Säule selbst hatte, hervorzugehen schien.

Die meisten Strahlen in der Mitte der Säule waren an beiden Enden zugespitzt, doch an dem obern mehr als an dem untern; in der Mitte waren sie dicker, so daß ihr Durchschnitt lanzenartig aussah, wie sie auch in der Zeichnung dargestellt sind. Nicht alle saßen unmittelbar an der Säule auf, sondern gingen nur bis ganz nahe an dieselbe.

Eine besondere Beachtung verdient noch der oberste Theil der Säule, an welchem die Strahlen in eine Art von Laubwerk übergingen, und das Ganze

von oben her bedeckten und gleichsam schlossen; so daß es als etwas Vollendetes, nicht als ein bloßes Bruchstück erschien. Auch zog sich noch etwas reines Eis darüber hin.

Auf diese Art erhielt sich das Ganze mehrere Tage nacheinander, so lange die Kälte dauerte, unverändert. Als aber Thauwetter einfiel und es zu vernichten drohte, zerschlug ich die Flasche, die ohnehin schon einen Sprung bekommen hatte, doch so, daß das Eis unversehrt blieb. Ich konnte dieses nun noch besser betrachten, und mußte die Durchsichtigkeit desselben bewundern, die mir gestattete, die kleinste Schrift durch dasselbe zu lesen, ohgleich es so dick war, als die Breite der Flasche in der beiliegenden Zeichnung.

Zuletzt zerschlug ich auch das Eis, um die Beschaffenheit der Säule und der von ihr ausgehenden Strahlen untersuchen zu können. Da fand ich, was ich schon vorher vermuthete, daß die Säule aus einer unendlichen Menge kleiner Luftbläschen, so wie jeder Strahl aus einer einzigen Luftblase bestand.

Anstatt also, daß bei gewöhnlichem Eise die Luftblasen durch die ganze Masse desselben unregelmäßig vertheilt sind und es undurchsichtig machen, waren sie hier von allen Seiten nach der Mitte zu getrieben und hatten sich daselbst angehäuft, doch ohne in einander zu fließen. Die strenge Kälte, die das Ganze erzeugt hatte, hatte auch zugleich die Scheidewand befestigt, die ein Bläschen von dem andern trennte. Es war wie ein gefrorener Schaum von ganz feinen Bläschen. Nur da, wo während des Gefrierens sich eine größere Menge von Luft abson-

te; wurde diese in eine lange Blase ausgedehnt, dem sie durch dieselbe Kraft zwar gegen die Mitte trieben, aber nicht ganz bis dahin gebracht wurde. Als eine solche Kraft gegen die Mitte der Säule wirkte, scheint mir aus der Gestalt und Richtung der rahlenförmigen Luftblasen unleugbar. Vielleicht waren die kleinen Bläschen der Säule auch nicht alle mit Luft gefüllt; vielleicht entstanden sie durch Dämpfe, die sich durch die beim Gefrieren des Wassers frei werdende Wärme bildeten, und vielleicht war dieser Prozeß, wie der des Verdunstens überhaupt, mit Electricität verbunden, die dann wiederum auf die bildenden Dämpfe und Luftblasen wirkte und sie gegen sich zog.

Doch die Ursache sey welche sie wolle, so verdient das Phänomen gewiß Aufmerksamkeit.

Ich wollte versuchen, ob ich in einer ähnlichen Flasche ein ähnliches Product erhalten würde. Ich pülte sie daher zuerst mit Branttwein aus, weil in einer Flasche auch Branttwein gewesen war, füllte sie dann, jedoch nicht ganz, mit reinem Wasser, und ließ sie über Nacht an einem Orte stehen, wo die Kälte von allen Seiten ziemlich gleich auf sie wirken konnte. Am andern Morgen war alles durch und durch gefroren, aber von einem ähnlichen Producte nichts zu sehen. Die Flasche hatte viele Risse bekommen, das Eis hatte sich bei seinem Entstehen so ausgedehnt, daß es zum Theil zur obern Oeffnung herausgedrungen war, und sah so undurchsichtig, kaum so hell wie gewöhnliches Eis, aus.

Nicht lange nachher hatte ich Gelegenheit eine andere Beobachtung in Absicht auf das Gefrieren des Wassers zu machen, die mir auch der Mittheilung nicht unwerth scheint.

Ich besitze eine sogenannte electriche Lampe oder ein electricches Feuerzeug, bei welchem der Luftbehälter aus einer grossen gläsernen Kugel besteht. Die brennbare Luft war verbraucht, und daher die Kugel ganz mit Wasser gefüllt; auch in dem obern Gefäß war noch etwas Wasser. In diesem Zustande hatte ich die Maschine in eine Kammer gestellt. Die eine Nacht war die Kälte so hoch gestiegen, daß ich besorgte, das Wasser in der Kugel möchte gefroren und diese dadurch zersprengt seyn. Zu meiner Freude und Verwunderung aber fand ich das Gegentheil, obgleich das Thermometer vor dem Fenster derselben Kammer — 15° Reaum. zeigte. Ich ließ darauf durch den Hahn so viel Wasser ablaufen, daß das obere Gefäß leer wurde, schraubte dieses herunter und trug die Kugel behutsam in die daran stoßende geheizte und warme Stube. Als ich aber hier das Wasser durch die obere Oeffnung ausgießen anfang und es dadurch in Bewegung setzte, gefror es *unter meinen Händen*, zwar nicht zu einem einzigen Stück, aber doch so daß es sich mit einer Menge Eishadeln füllte, die sich zu größern und kleinern Massen an einander hingen und bald die Oeffnung so verstopften, daß kein Wasser weiter herauslaufen wollte.

Diese Erscheinung ist eine neue Bestätigung der Beobachtung, daß das Wasser sich bis unter den Gefrierpunkt erkälten kann, ohne zu gefrieren, wenn es ganz ruhig steht. Denn gewiß war die Tempera-

der Kammer beträchtlich unter Null. Viel-
ug auch der Umstand, daß das Wasser ganz
lossen war, und dadurch seiner Ausdehnung
efrieren ein Hinderniß im Wege stand, dazu
flüssig zu erhalten. Merkwürdig aber ist es,
dann die Erschütterung, die durch das Aus-
entstand, es selbst in der warmen Stube zum
en brachte. Freilich konnte die Temperatur
be auf die beträchtliche und durch und durch
o Wassermasse in der kurzen Zeit keinen
s haben. Es scheint daher, daß, so wie das
durch das Ausgießen Raum gewann sich
ehen, und die Theilchen desselben in Bewe-
esetzt wurden, sie nun auch um so leichter
egenseitigen Anziehung folgen und die Lago
einander annehmen konnten, die zu einem fe-
ggregat-Zustande des Wassers erfordert wird.
daß hierbei Polaritäten wirken, deren Einfluß
n dem Zustande des Flüssigseyns aufgehoben
mmt mir sehr wahrscheinlich vor.

Der die vorerwähnte Kugel bot mir noch eine
Merkwürdigkeit in Absicht auf das Gefrieren.
Nachdem sie nämlich so lange in der warmen
gestanden hatte, daß alles Eis darin geschmol-
en, goß ich das Wasser aus ihr heraus, und
sie darauf wieder in die kalte Kammer. Na-
war die innere Fläche der Kugel naß. Nach
Zeit zeigten sich daher an derselben kleine
men, wie an gefrorenen Fensterseheiben, nur
; was aber das merkwürdige war, sie ver-
en sich nicht über die ganze Fläche, sondern
ber diejenige Seite derselben, die gegen das
r zu gekehrt war. Und so blieb sie mehrere

Tage hindurch, bis zu wieder eingetretenem Thauwetter, ohne daß sich von einer andern Stelle die geringste Spur von Eis angesetzt hätte.

Vielleicht wird mancher denken, daß sich das Eis deswegen auf der Seite nach dem Fenster zu gebildet hatte, weil auf dieser die Kälte am größten gewesen wäre. Allein die Kugel stand noch in beträchtlicher Entfernung vom Fenster, die Fenster waren zu, es fand kein Zug Statt, so daß schwerlich ein Unterschied der Temperatur an der zu- und abgekehrten Seite möglich war. Gesetzt aber auch, es wäre ein, wenn auch noch so kleiner, Unterschied wirklich vorhanden gewesen, so hätte wohl das Gefrieren auf der kältern Seite *anfangen* können, aber man sieht nicht ein, warum es sich *nur auf diese Seite* einschränkte, und nicht nach und nach über die ganze Fläche verbreitete. Ich vermuthete daher, daß *das Licht* einen Antheil an der ganzen Erscheinung gehabt hat; sey es nun, daß es die Dünste bestimmte sich an der einen Seite anzuhaufen, oder daß es auf den Prozeß des Gefrierens selbst einwirkte. Denn es war nicht zu verkennen, daß das Eis sich gerade so weit verbreitete, als das Licht die Kugel treffen konnte. Ich habe überdiß auch zu anderer Zeit bemerkt, daß die Kugel inwendig auf der Seite beschlagen war, wo sie von dem Lichte getroffen wurde.

Wer mag überhaupt bestimmen, wie weit der Einfluß des Lichtes, dieses wunderbaren Princip; bei tausend Naturerscheinungen geht. Ist doch auch im Winter oft die größte Kälte beim schönsten Son-

nenschein. Und nur noch am 10. März dieses Jahres zeigte sich die auffallende Erscheinung, daß es um Mittag schneite, während das Thermometer auf $+8^{\circ}$ Reaum. stand; und zwar fiel nicht etwa Schnee und Regen gemischt herunter, sondern bloßer Schnee in kleinen Flocken, der nicht eher zerging, als bis er die Erde berührte. Dabei war aber der Himmel nur wie mit einem Flor überzogen, und man konnte die Sonnenscheibe sehr gut erkennen. Bei dunklem, stark umwölktem Himmel wäre so etwas gewiß nicht geschehen. Ohne Zweifel waren die obern Gegenden der Atmosphäre so kalt, daß der Schnee unter Null erkältet war, und daher während seines Fallens durch die wärmere Luftschicht nicht schmolz. Doch bleibt es immer eine sonderbare Erscheinung. Ich bemerke noch, daß mehrere Personen am Abend vorher haben blitzen sehen, und daß den Tag darauf die Temperatur der Luft des Morgens wieder -12° Reaum. war.

Vielleicht haben Sie in der Berliner Zeitung gelesen, daß man in dortiger Gegend am 19. April gegen 9 Uhr Abends eine *Feuerkugel* gesehen habe, die in aller Stille in der Richtung vom Abend gegen Morgen vorübergezogen sey. Dasselbe Phänomen ist auch hier zu sehen gewesen. Ich bin zwar nicht so glücklich gewesen es selbst wahrzunehmen, aber nach der Erzählung glaubwürdiger Personen erschien es ungefähr um halb 9 Uhr nach unserer Stadtuhr, hatte die Richtung von Nordwest nach Südost und schien sehr niedrig zu gehen. Auch noch weiter von hier gegen Westen hat man es beobachtet. Ein

unterrichteter Freund, der gerade zu der Zeit sich auf einer Reise unterwegs befand, theilt mir davon folgende Nachricht mit:

„Ich befand mich am 19. April Abends auf dem Wege von Marburg nach Cassel, als ich zwischen 8 und 9 Uhr, in der Nähe der Station Schönstedt, der ersten nach Marburg, die überaus schöne Erscheinung einer Feuerkugel gerade vor mir aus dem Wagen bemerkte, und von Anfang bis zu Ende wahrnehmen konnte. Die Erscheinung schien mir schnell zu entstehen oder aus der Ferne näher zu kommen, ohne einige Seitenbewegung. Sie stand, indem sie schnell größer und heller wurde, ungefähr zwei Vollmondsbreiten linker Hand, d. i. nördlich, von dem Stern Wega in der Leyer. Kaum war sie hervorgetreten, so nahm sie mit einer nicht sehr schnellen Bewegung ihren Weg gegen Osten unter dem Stern Wega hinweg, ging in sehr schwach gegen den Horizont geneigter Bahn über dem hellen Stern im Kopfe des Schlangenträgers hin nach den Sternen der Waage zu, wurde kleiner und erlosch bei den zuletzt gedachten Sternen, indem sie sich zu verdoppeln oder einen Nebenfunklen auszustoßen schien. Die ganze Erscheinung dauerte etwa eine halbe Minute, vielleicht etwas länger. Den Durchmesser des Meteors möchte ich ungefähr auf den vierten Theil von dem des Mondes schätzen.“

Eben sehe ich, daß auch im Allgem. Anz. der Deutschen No. 112 eine Nachricht von einer Beobachtung dieses Phänomens in der Nähe von Treutnbriexen befindlich ist, und da in derselben auch der Nebenfunklen gedacht wird, mit welcher die Erschei-

nung sich auflöste, so scheinen beide Beobachtungen gleichzeitig zu seyn. Schade daher, daß daselbst der Ort des Verschwindens nicht genau genug bestimmt ist, um eine Rechnung über die Höhe der Erscheinung darauf gründen zu können.

W e i t e r e
Erfahrungen und Bemerkungen
über die
Verbindung der oxydirten Salzsäure
mit Kalk

vom
J O H N D A L T O N.

(Uebersetzt aus den Annals of philos. Jul. 1813 oder Bd. 2,
S. 6.) *)

In meiner Abhandlung über den oxydirt salzsauren Kalk äußerte ich die Meinung, der *salzsaure Kalk*, welcher sich neben dem im Handel vorkommenden oxydirt salzsauren befindet, sey zufällig und nicht nothwendig diesem Salze beigemischt. Ich erhielt vom Dr. Henry jüngst eine Probe oxydirt salzsauren Kalkes unmittelbar nach seiner Bereitung. Das oxydirt salzsaure Gas war durch ein Gefäß, welches einen Antheil Wassers enthielt, in ein anders gestrichen voll Kalkhydrat aus drei Theilen Kalk mit

*) Eben als die Abhandlung Daltons S. 445 des vorhergehenden Heftes gedruckt war, erhielt ich von Thomson die Fortsetz. seiner Annals of philosoph. bis auf die neuesten Hefte mitgetheilt. Im 2ten Bande dieses Werkes fand ich den obigen Zusatz Daltons zur vorhergehenden Abhandlung.
d. II.

einem Theile Wassers. Die Arbeit wurde bis zur Sättigung des Kalkhydrats fortgesetzt. Ueber das so bereitete Salz machte ich einige wenige Versuche, welche mir indess nachträgliche und befriedigende Resultate gaben; vorzüglich zur Bestätigung meiner Ansicht, daß der salzsaure Kalk zum Bestehen der oxydirt salzsauren Verbindung nicht wesentlich sey.

Vers. 1. Zu 100 Grän Salz wurden 1000 Gran Wasser gesetzt; nach angemessener Umrüttelung und Filtrirung wurde eine Flüssigkeit erhalten von 1,041 specif. Gew.; der zugleich erhaltene Rückstand von 21 Gr. bei 100° Wärme getrocknet und mit Salpetersäure behandelt, zeigte 16 Gr. Kalk. Ein Fünftel der ersten Flüssigkeit (1,041) wurde mit kohlensaurem Natron behandelt und gekocht; es schlugen sich 8 Grän kohlensauren Kalkes nieder, gleich 4,5 reinen Kalks. Demnach enthielt also die ganze Auflösung 22 Grän Kalk, wovon 2 Grän in der Auflösung als Kalkwasser gewesen seyn müssen, und daher abziehen sind von dem niedergeschlagenen Kalke. Es erhellt also, daß 20 Grän Kalk in Auflösung durch Säure gehalten wurden und eigentlich 18 sich bei der Lösung im Wasser fällten, von denen aber zwei wieder aufgenommen wurden vom Wasser der Auflösung, während der ganze Kalkgehalt in 100 Grän des trockenen oxydirtsalzsauren Salzes ($16 + 22 =$) 38 Grän war. Dieß wurde bestätigt durch Behandlung von 20 Grän des trockenen oxydirtsalzsauren Salzes mit Schwefelsäure, wodurch $18 \frac{1}{2}$ Grän schwefelsaurer Kalk erhalten wurden, welche jenen $38 \frac{1}{2}$ p. o. Kalk entsprechen.

Es erhellt also, daß obige Probe nahe dieselbe Menge Kalk enthält, als die in meiner ersten Ab-

handlung analysirte; aber sie enthält mehr auflöslische Materie, wie durch das grössere specif. Gewicht der Auflösung dargethan wird.

Vers. 2. Es zeigte sich, daß 100 Maas der Auflösung von 1,041 spec. Gew. 56 von einer 1,149 spec. schweren Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens erfordern, um die oxydirte Salzsäure zu vernichten. Die Rechnung darnach wie in meiner ersten Abhandlung angestellt, giebt 25 Grän oxydirter Salzsäure in 100 Grän des trockenen Salzes. Diese Säure sollte verbunden seyn mit 19 Grän Kalk; aber nach dem vorhergehenden Versuche scheint es, daß 20 Grän Kalk durch sie in Auflösung gehalten wurden. Dieser geringe Unterschied rührt vielleicht von einem Irrthum in den Verhältnissen her; oder davon, daß die Flüssigkeit einen sehr geringen Antheil salzsauren Kalks enthielt. Diese letzte Ansicht wurde geprüft durch Sättigung eines Fünftels der Flüssigkeit (1,041) mit einem Antheil Salzsäure und Austreibung des oxydirt salzsauren Gases, wie in der früheren Abhandlung angeführt; aber es zeigte sich, daß der Kalk so viele Säure forderte als zur Sättigung gehörte, oder so nah jene Menge, daß der Unterschied kaum angeblich.

Seit Abfassung meiner ersten Abhandlung fand ich noch eine andere Verfahrensart die Menge oxydirter Salzsäure in einer Probe eines oxydirt salzsauren Salzes zu bestimmen. Diese ist, ein bekanntes Gewicht des oxydirt salzsauren Salzes in einem geringen Antheil Wasser aufzulösen; dann diese Auflösung in eine abgetheilte Röhre über Quecksilber zu bringen und das Gas durch eine Säure aus-

zutreiben; es kann dann gemessen und die von der Flüssigkeit zurückgehaltene Menge beinahe als das Doppelte von der Flüssigkeitsmasse angeschlagen werden. Drei Grän des obigen trockenen oxydirt salzsauren Salzes gaben, aufgelöset in 30 Grän Wasser, bei Zusatz von 20 Grän verdünnter Säure, 170 Maase Gas oberhalb 50 der wässerigen Auflösung, welche letztere noch als 90 Maas Gas enthaltend angenommen werden kann. Die ganze Gasmenge kann also auf 260 Maas geschätzt werden, so daß bei 2,34 spec. Gew. *), sich ergeben 0,72 Grän oxydirte Salzsäure in 3 Grän Salz, d. i. 24 p. c. Säuregehalt des Salzes. Das Gas, fand ich, kann unter diesen Umständen eine Woche lang in der Röhre bleiben, ohne mehr von diesem seinen Volumen zu verlieren, als 40 oder 50 Maas; so daß seine Verbindung mit Quecksilber langsam ist, wenn nicht gerüttelt wird. Im Ganzen indess ziehe ich das grüne schwefelsaure Eisen als Probemittel vor wegen der Genauigkeit.

Da nichts in dem Salz war als oxydirte Salzsäure, Kalk und Wasser, so ist seine Zusammensetzung folgende:

23 oxydirte Säure

38 Kalk

39 Wasser

100.

Aber da das Kalkhydrat ursprünglich bloß so wenig als möglich Wasser enthält, was bekanntlich

*) nämlich im Verhältnisse zur atmosphärischen Luft; früher hatte Dalton, nach Bd. 10. S. 474 d. J., das spec. Gew. des oxydirtsalzsauren Gases zu 2,46 angenommen. d. H.

$\frac{1}{3}$ seines Gewichtes ausmacht: so konnte dieß nur 23 Grän betragen; woher nun kommen die andern 26 Grän Wasser? Dieß ist eine wichtige Frage; vorzüglich da die in meiner früheren Abhandlung zerlegte Salzprobe eine gleiche oder noch grössere Menge Wassers (42 p. c.) enthielt.

Vers. 3. Vermuthend, daß mehr Wasser in dem oxydirt salzsauren Kalke gefunden wurde, als wesentlich ist zu seinem Bestehen, versuchte ich das überflüssige Wasser durch gelinde Hitze abzudestilliren. Ein geringer Antheil des Salzes wurde in das eine Ende einer gläsernen Röhre gegossen und geringe Hitze angewandt; bald tropfte Wasser an dem kalten Ende und roch stark nach der Säure. Das trockene Salz wurde nun geprüft; es zeigte sich als Kalk und salzsaurer Kalk, mit kaum einer Spur von oxydirter Säure.

Nach diesem Versuche scheint es wahrscheinlich, daß der Ueberschuß an Wasser nothwendig ist zum Bestehen des Salzes. Dieß vorausgesetzt werden es die Bearbeiter dieser Handelswaare vorthellhaft finden, nicht das trockene Kalkhydrat mit dem Minimum von Wasser anzuwenden, sondern Kalk, welcher sein eigenes Gewicht Wasser enthält, oder was ich *dreifaches* Hydrat nennen möchte, d. i. ein Atom Kalk verbunden mit 5 Atomen Wasser.

Mit Beziehung nun auf das atomistische System, um eine klare Ansicht zu erhalten dieser Verbindungen der oxydirten Salzsäure mit Kalk, erhellt, daß der trockene oxydirt salzsaure Kalk aus 1 Atom der Säure, 2 des Kalks und 6 des Wassers besteht, nämlich:

über den oxydirt salzsauren Kalk.

41

1 At. oxyd. Salzs.	29 *)	oder 25,2
2 — Kalk . .	48	— 38,4
6 — Wasser .	48	— 38,4
	<u>125</u>	<u>100.</u>

Wenn das Salz aufgelöst ist im Wasser, so wird die eine Hälfte des Kalks niedergeschlagen und die Flüssigkeit enthält salzsauren Kalk, in diesem Verhältnisse der Elemente aus Säure und Base zusammengesetzt:

2 At. Säure .	29	oder 54,7
1 — Kalk .	24	— 45,3
	<u>55</u>	<u>100.</u>

Wenn man in die flüssige Auflösung einen Strom oxydirter Salzsäure leitet bis sie gesättiget wird **), dann sind die Verhältnisse der Elemente

2 At. Säure .	58	oder 70,7
1 — Kalk .	24	— 29,3
	<u>82</u>	<u>100.</u>

*) Der Leser wird hier wieder die Tafel Bd. 10. d. J. S. 364 vergleichen. Dalton giebt nämlich die Zahlen an, welche gemäß der Richter'schen Proportionslehre den einzelnen Körpern beigeschrieben werden können und die er als Gewichte ihrer Atome (Gewichte ihrer Differentiale können wir in Richter's stöchiometrischem Sinne füglich sprechen) betrachtet. d. H.

**) Dalton nennt diese Verbindung „hyperoxymuriate“ bemerkt aber selbst die Zweideutigkeit dieser Nomenclatur, weswegen er meint, daß es gut wäre für die überoxydirt salzsauren Salze (welche wir, im Sinne der andern Hypothese, *Oxyhaloide*, zu nennen pflegen,) einen neuen Namen zu erfinden.

Diese zuletzt hier erwähnte Verbindung ist es übrigens, welche *Döbereiner* Bd. 9. S. 15 d. J. als Bleichflüssigkeit empfohlen hat. Man sieht offenbar, daß sie wegen des doppelt so starken Gehalts an oxydirtter Salzsäure dem trockenen Bleichsalze vorzuziehen sey, während letzteres als Kaufmannsgut zur Verwendung geeignet in dieser Hinsicht den Vorzug behauptet. Aber schon darum weil der oxydirt salzsaure Kalk aufbewahrt an Güte verliert ist es besser, sich selbst zum erforderlichen Zwecke das Bleichwasser zu bereiten. Ich muß auch erwähnen, daß ich mich jüngst bei Versuchen, welche ich einem technischen Chemiker zu Gefallen anstellte, vollkommen von der Richtigkeit der Angabe *Döbereiners* B. 9. S. 26 d. J. überzeugete, daß der oxydirt salzsaure Kalk vortreflich zur Entfäulung des Branntweins geeignet sey. Zur Bereitung desselben im Großen würde es gut seyn, sich eines mit einem Querl versehenen Fasses oder besser Gefäßes von Steingut zu bedienen, worin die Kalkmilch enthalten ist und in welches durch eine an der innern Seitenwand herabgeleitete Röhre die oxydirte Salzsäure einströmte. Wird der Querl an einem stark geöltem Ledersacke befestiget: so hat man gar nichts von dem Dämpfen zu fürchten und die Ausdehnung des Sackes giebt zugleich den Maasstab für die Milderung der Hitze, oder Entfernung des Kohlenbeckens von der Retorte, wenn zu viel oxydirte Salzsäure sich über der Kalkmilch angehäuft hat. Auch der Bd. 9. Taf. 2. C. abgebildete S. 265 beschriebene Apparat von gewöhnlichem aber glasartig gebranntem Töpferzeug verfertigt (wie z. B. die Wunsiedeler großen Retorten u. s. w. beschaffen sind) wo aber alle Seitenwänden *e, f, g, h, i, k* fest stehen und nur mit Platten genau zu verschließende Oeffnungen gelassen seyn müssen über *e, g* und *i* zur Einbringung der Kalkmilch, kann hier dienen. Mehrere solche Gefäße, jedes von etwa 4 Zellen, könnten, wär es nöthig, durch Glasröhren verbunden werden und an das letzte kann eine Sicherheitsröhre angebracht werden. Man sieht, daß bei dieser Vorrichtung man

nichts von den Gasdämpfen zu fürchten hat, das Umrühren erspart und dennoch die Lauge sehr concentrirt erhält.

Ich wünsche übrigens um so mehr, daß Döbereiners Angabe den Branntwein durch oxydirt salzsauren Kalk zu entfuseln allgemeiner benutzt werden möge, da hiedurch vielleicht auch die Bleicherei auf diesem Wege mehr Eingang findet und besonders häufiger zum Vortheile des Zeuges der Papierfabricanten benutzt wird, die hierin, in Vergleichung mit dem Auslande noch so sehr zurückgeblieben.

Ich führe dies auch darum an, weil wenn, nach Döbereiners Angabe, die Reinigung des Branntweins mit oxydirt salzsaurem Kalke nicht kostspieliger seyn soll, als die mit Kohle, dies nothwendig so zu verstehen ist, daß zu diesem Zwecke nur wenig von einer oxydirt salzsauren Lauge erfordert wird, welche zunächst aus andern Gründen, die schon hinreichend für ihre Bereitung entschädigten, im Großen angefertigt wurde. — Uebrigens ist nicht zu leugnen, daß der auf diese Art gereinigte Branntwein einen ganz kleinen Antheil Salzäther enthalte, der indess sehr gering seyn kann bei gehörigem Verfahren, so daß er im Praktischen wenig in Betrachtung kommt. Spuren aber davon entdeckt man leicht, wenn man den so gereinigten Branntwein verbrennt und den Rückstand auf Salzsäure prüft; oder auch unmittelbar über salpetersaurer Silberauflösung einen Antheil abbrennen läßt.

Schwerlich aber möchte es überhaupt ausführbar seyn, jenes Fuselöl, wovon Bd. 1. S. 273 u. 277 d. J. die Rede war, zu zerstören, ohne eine anfangende ätherartige Umbildung des neben befindlichen Alkohols zu veranlassen. Es fragt sich nur, welche Aetherart man vorzieht. Bei Nachahmung des Franzbranntweins, der selbst etwas Essigäther enthält, offenbar diesen; aber zu andern Zwecken könnte eine Spur Salpeter- oder Schwefel-Aethers, oder des milderen Salzäthers zweckmäßiger seyn. Das Wesentliche des Processes scheint mir zu seyn, daß der durch Fuselöl verunreinigte Branntwein mit Stoffen, die auf jenes ätherische

44 Schweigger über den oxydirt salzs. Kalk.

Oel zersetzend (und auf ihn Aether-bildend) einwirken eine Zeit lang in Berührung sey. Die Destillation wird natürlich z. B. bei Einwirkung oxydirt salzsauren Kalkes nicht eher vorgenommen, als bis die oxydirte Salzsäure zersetzt und bloß neutraler salzsaurer Kalk vorhanden ist. Bei Anwendung von Schwefelsäure, welche unfehlbar auch zweckmäßig seyn möchte, wäre diese zuletzt durch etwas Kalkzusatz zu neutralisiren, wodurch zugleich für den Zweck der Concentration ein Gewinn entstünde. Uebrigens hab' ich meine Versuche nicht hierauf ausgedehnt, sondern bloß, um die Richtigkeit meiner Ansicht dieses technischen Gegenstandes zu prüfen, einen einzigen flüchtigen Versuch mit Salpetersäure angestellt, welche wenn damit der Branntwein ein wenig angesäuert wurde nach *Brugnatelli* (Bd. 2. S. 556 von *Gehlen's Journal für Chemie und Physik*) auch durch Kohle, die sich unter Lichteinwirkung thermoxydirt, wieder entfernt werden könnte.

d. H.

Ueber eine
leichte Art eine sehr heftige Hitze her-
vorzubringen

vom

Dr. A. M A R C E T.

*Ans Thomson's Annals of philos. Aug. 1813. oder Bd. II.
S. 99.*

Vor etwa einem Jahre verfiel ich auf ein Verfahren in einem kleinen Raum einen so hohen Hitzegrad zu bewirken, welcher, mein' ich, noch niemals an Heftigkeit übertroffen wurde, wo nicht etwa durch die herrliche galvanische Batterie, die Children jüngst vorrichtete. Diefs Verfahren besteht blos darin, eine Weingeistflamme durch einen Strom Oxygengas in eine Spitze auszublasen. Die bequemste Vorrichtung zu diesem Zweck ist ein Gasbehälter, mit einem Hahne versehen; woraus ein dünner Strom Oxygengas mit einiger Heftigkeit ausgetrieben wird durch Wassereingießung vermittelt eines Trichters von ein bis zwei Fuß Länge. Wenn ein Diamant dieser durch einen Oxygenstrom in eine Spitze ausgeblasenen Lampenflamme ausgesetzt wird: so brennt er und verschwindet in wenigen Minuten. Ein Platinadraht von mässiger Dicke schmilzt sogleich und Kügelchen von diesem Metall, 4 bis 5 Grän schwer,

46 Marcet über Erregung einer heftigen Hitze.

fließen rasch nach einander ab *). Bei dieser Schmelzung wird ein Funkensprühen des Metalls beobachtet, als ob es Verbrennung erlitt; aber dieß rührt offenbar von den kleinen Theilen Platina her, welche zerstreut werden bei der heftigen Hitze. Eisendraht verbrennt durch dieses Mittel mit einer Heftigkeit und einem Glanze, welcher selbst noch größer ist, als der bei Verbrennung des Eisendrahts im Oxygengas; dünne Nadeln von Quarz werden leicht geschmolzen und verglast auf dieselbe Weise.

Ich weiß nicht, ob diese Art der Wärmeerregung schon angewandt wurde **). Heftige Hitzgrade hatte man längst bewirkt durch Verbrennung des Hydrogengases vermittelt eines Stroms Oxygens; aber das Verfahren war mit einiger Unbequemlichkeit und Schwierigkeit verknüpft und die Wirkungen, mein' ich, stehen der eben beschriebenen nach.

*) Aus Kügelchen, bei diesem Prozeß bereitet, hat Dr. Wellston Platinadraht von so annehmender Dünne erhalten, als er in seiner letzten der Königl. Societät vorgelegten Abhandlung erwähnt.

**) Die Versuche übrigens glühende Kohle mit Lebensluft anzublasen sind bekannt. Erst kürzlich wurden Bd. 10. S. 175 d. J. interessante auf diesem Wege von Lampadius angestellte Versuche mitgetheilt. d. H.

U e b e r d e n S t a h l .

I. *Ueber die Ursache der Farbenveränderung durch Hitze auf der Oberfläche des Stahls*

VON

H U M P H R Y D A V Y ,

Aus einem Schreiben an Thomson.

(übers. aus den Annals of philos. Febr. 1813 oder Bd. 1. S. 151 vom Herausgeber.)

In der letzten Ausgabe Ihres durchdachten und gelehrten Systems der Chemie Bd. I. S. 224 haben Sie angenommen, daß der Farbenwechsel, welcher durch Hitze auf der Oberfläche des polirten Stahls entsteht, auch unter Oel stattfinde. In meinen Elementen der chemischen Wissenschaft S. 390 sagte ich, daß dieser Wechsel auch erfolge, wenn dieses Metall unter Quecksilber getaucht ist und wir beide schlossen, daß die Wirkung wahrscheinlich unabhängig sey von der Oxydation des Metalls.

Ich gerieth auf Zweifel an der vollkommenen Genauigkeit unserer Angaben und der Richtigkeit unserer Schlüsse durch einen Brief des Hrn. Stoddart, welcher mehrere genaue Versuche über das Anlassen des Stahls anstellte; derselbe sandte mir zwei Stücke Stahl, welche er auf denselben Grad erhitzt hatte,

das eine an der Atmosphäre, das andere unter der Oberfläche reinen Quecksilbers, wo es auch erkaltet war; ersteres war blau, letzteres hatte keine Farbenveränderung erlitten; und beide schienen denselben Grad der Härte zu besitzen.

Da ich vormals nur einen Versuch über diesen Gegenstand gemacht hatte und das angewandte Quecksilber nicht mit besonderer Sorgfalt gereinigt war: so schien es wahrscheinlich, daß ich durch einige metallische Oxyde getäuscht worden, oder durch irgend eine dem Quecksilber anhängende salzige Materie; und ich lud Hrn. Stoddart ein, Theil zu nehmen an einigen neuen Versuchen über diesen Gegenstand.

Ein Stück polirten Stahls wurde in eine Retorte gebracht, welche luftleer gemacht mit Hydrogengas erfüllt ward und dieses Hydrogengas wurde des Oxygen beraubt (wovon ein kleiner Antheil mochte hineingekommen seyn mit der gemeinen Luft im Hahn) durch Schmelzung von Phosphor darin. Die Retorte ward allmählig erhitzt. Wo sie in Berührung mit dem Stahl war, wurde bald ein schwaches Hinsiehen ins Gelbe auf der Oberfläche des Metalls bemerkt, aber dasselbe nahm nicht zu, wie es geschehen seyn würde, an der Atmosphäre während der Temperaturerhöhung.

Ein Stück polirten Stahls ward eingetaucht in sehr reines Olivenöl, zuvor erhitztes um die Luft auszutreiben; die Temperatur des Oels wurde bis zum Kochen desselben erhöht; aber es war keine Farbenveränderung auf der Oberfläche des Stahls bemerkbar.

Es war nicht zu zweifeln, daß die schwache Farbenänderung des Metalls im Hydrogengas von einigen wässerigen Dünsten in dem Gas herrührte, oder von einiger Wirkung des Phosphors und ich habe mich seitdem von der Richtigkeit dieser Vermuthung überzeugt.

Bei Erhizung des polirten Stahls im reinen Stickgas, das über Quecksilber stehend seiner Feuchtigkeit durch Kali beraubt war, sah ich keine Farbenänderung entstehen.

Es erhellet nun deutlich, daß die Farbenveränderung, die beim Anlassen des Stahls erfolgt, von der Bildung und Vermehrung einer Oxydlage herrührt und daß dieselbe blos Andeutung, ohne Zusammenhang damit, von der Veränderung sey in der Anordnung der Stahltheilchen, welche durch Verminderung seiner Härte bewirkt wird.

Anmerkung des Uebersetzers.

Bd. 9. S. 91. Note, habe ich bemerkt, daß blaß angelaufener geglätteter Stahl das Licht eben so gut als Glas polarisirt. Brewster hat dasselbe beobachtet und es heißt davon Bd. 1. S. 372 der *Annals of philos.* „Brewster bestätigte die Vermuthung Newtons, daß die Farben, welche durch Hitze auf der Oberfläche des polirten Stahls entstehen, herrühren von einem feinen glasartigen Oxydhäutchen von verschiedener Dicke; denn er fand, daß das Licht, welches von dieser Fläche unter einem gewissen Winkel zurückgeworfen wird, polarisirt ist, während das Licht, von der Oberfläche des Stahls selbst zu-

50 Schweigger's Anm. zur vorherg. Abhandl.

rückgeworfen, es nicht ist.“ — Dieser Schluss scheint jedoch nicht ganz richtig, obwohl das Erschlossene (nach Davy's obigen Versuchen) angenommen werden kann. Auch andere Körper nämlich, wie ich dieß selbst a. a. O. bei mehreren bemerkte, polarisiren das Licht ohne glasartig oder durchsichtig zu seyn, sobald sie nur tiefe Farben haben, oder ganz dunkel sind. Nach *Göthe's* Theorie sind indeß die Farben selbst, ihrer Natur nach, dem Durchsichtigen verwandt, weil Gelb dem durch ein trübes Mittel gesehenem Lichte, Blau der durch ein ähnliches (aber nothwendig durchsichtigeres) gesehenen Dunkelheit analog erscheint. Wirklich aber spielen in diesen Versuchen die Farben (und zwar die zur Nachtseite hinneigenden am meisten) die Rolle durchsichtiger Mittel, das Licht nämlich auf ähnliche Art gesetzmäßig schwächend (polarisirend) wie glasartige Körper.

In *Nicholsons Journ.* Bd. 12. S. 63 (s. die Uebersetzung dieser Notiz in *Gilberts Annalen* Bd. 46, S. 275) erwähnt *Stodart* etwas, das hier beizufügen ist. Der blau angelaufene Stahl soll viel von seiner Elasticität verlieren, wenn man die Bläue abschleift, oder abreibt mit Schmirgel oder mit Sand und Papier. Geschieht dieß aber so, daß starker Druck und Erhitzung dabei vermieden wird: so möchte solches schwerlich zu erwarten seyn. Im entgegengesetzten Falle wäre der Erfolg nicht leicht zu erklären, da wir nun wissen, daß diese Farbe in keiner unmittelbaren Beziehung auf die krystallinischen Verhältnisse der Theile steht, wovon die Elasticität abhängig ist.

II. *Versuche und praktische Resultate über das Härten des Stahls***VON****E. L Y D I A T T,****Professor der Metallurgie und mechanischen Künste:****(Im Auszug aus Nicholson's Journal. Jan. 1813.)**

Das gewöhnliche Verfahren den Stahl zu härten besteht darin, ihn allmählig bis zum Rothglühen zu erhitzen und dann in kaltes Wasser zu tauchen. Aber hiebei ändert sich öfters die Gestalt des Stahls, was bei manchen Arbeiten ein großer Uebelstand ist. Dies rührt von der plötzlichen Aenderung in der Anordnung der Theile her und ich kam daher auf den Gedanken diese Arbeit stufenweise vorzunehmen, nämlich mehrmals nach einander zu verschiedenen Graden den Stahl zu erhitzen und jedesmal in kaltes Wasser denselben zu tauchen, so daß diese neue Anordnung der Metalltheile nach und nach zu Stande kommt. Ich bereitete daher drei Stahlcylinder von 6 Zoll Länge und einem halben Zoll Breite. Den ersten härtete ich wie gewöhnlich und fand, daß er sich beträchtlich gekrümmt hatte. Den zweiten Cylinder erwärmte ich zuerst bloß zu dem Grade, wo er, ins Wasser getaucht, kaum ein schwaches Zischen veranlaßte; ich erwärmte ihn dann etwas mehr und tauchte ihn wieder ein; ich wiederholte dies fünfmal bis ich endlich zuletzt die Temperatur bis zur Blutröthe trieb, um die letzte Härtung zu geben. Es war für mich eine angenehme Ueberraschung, zu sehen, daß der Cylinder vollkommen gerade geblieben war. — Auf dieselbe Art behandelte ich den

52. *Lydiatt über Stahlhärtung.*

dritten Cylinder und das Resultat war ziemlich dasselbe. Seit diesen ersten Versuchen hatte ich öfters Gelegenheit sie zu wiederholen und abzuändern und sie gelangen mir immer über meine Erwartung.

Für kleine Gegenstände, worauf dieses Verfahren nur schwer anwendbar seyn würde; fand ich, daß durch Eintauchung in beinahe kochendes Wasser der Stahl auch hart wurde und man großen Theils den schädlichen Einfluß der Eintauchung in kaltes Wasser vermied.

Anmerkung von Nicholson.

Schon lange war es meine Ansicht, daß, um das Krummlaufen des Stahls beim Härten zu vermeiden, es vorzüglich darauf ankomme, so viel als möglich, eine gleichförmige Temperatur in der ganzen Masse des Stahls hervorzubringen, weswegen ich denselben durch Eintauchung in rothglühendes Blei erhitzte und dieses Verfahren gelang mir immer. Es ist vorzüglich auf Gegenstände von breiter flacher Form, oder auf solche anwendbar, welche einige Dicke und andere ganz dünne Theile haben. Vielleicht kann man auch von Vereinigung beider Verfahrungsarten Vorthail ziehen.

Anmerkung vom Herausgeber d. J.

So richtig mir Nicholson's Bemerkung zu seyn scheint, so bedenklich dünkt mich das von Hrn. Lydiatt empfohlene Verfahren. Es ist nämlich bekannt, daß der Stahl durch oftmaliges Härten Risse bekommt. Daher fragt sich, ob jenes so oft wiederholte, wenn auch anfänglich gelinde, doch stufenweise zuletzt bis zum Rothglühen steigende Erhitzen

und darauf jedesmal folgende Ablöschen im kalten Wasser ganz ohne Nachtheil für den Stahl sey, wenn es besonders, wie bei einigen Instrumenten der Fall, wiederholt angewandt werden soll? Nach den theoretiſchen Ansichten des Hrn. Verf. wäre dieſs freilich der Fall; aber diese sind noch manchen Bedenklichkeiten unterworfen. Das zweite Verfahren, im heißen Wasser zu härten, widerspricht den Erfahrungen der Techniker, indem der Stahl darin nicht die gehörige Härte erlangt, weswegen man das durch wiederholte Eintauchung glühenden Stahls heiß gewordene Wasser zuvor wieder erkalten läßt, oder frisches Wasser anwendet. Indess wirkt im Winter zu große Kälte des Wassers allerdings nachtheilig und man befolgt daher in den Nadelfabriken zu Schwabach das zweckmäßige Verfahren über das kalte Wasser, blos vermittelt eines Besens, den man auf die Oberfläche desselben hinhält, heißes Wasser in der Art zu gießen, daß nur die Oberfläche bedeckt wird, während das untere Wasser kalt bleibt. In dieses Wasser gießt man nun die glühende Masse der Stahlnadeln aus, welche gehärtet werden sollen; und dieser, wenn auch noch so schnelle, Durchgang durch heißes Wasser zum kalten verhütet das Krummlaufen wenigstens bei dem größten Theile der Nadeln, ohne daß die Härte dabei verliert.

Uebrigens unterscheiden die praktischen Arbeiter bekanntlich die verschiedenen Arten von Wasser bei dem Härten und ziehen z. B. das Fluß- und Regenwasser dem Brunnenwasser vor. Scheidewasser härtet mehr als bloßes Wasser; und *Perret* macht in seiner Abhandlung vom Stahl, übers. Dresd. 1760. S. 109 die Bemerkung, daß ein Stahlblech,

welches in ein Wasser, worin Kochsalz, Salmiak, Salpeter u. s. w. aufgelöst ist, getaucht wird, sogleich reißt und sich spaltet, so daß auf dem Boden des Gefäßes Stücke zurückbleiben. Im Gegentheile, sagt er, ist dieses Reißen nicht zu fürchten, wenn man den glühenden Stahl in Oel taucht, nur ist dieses Verfahren bloß für dünne Stücke, für Uhrfedern z. B., anwendbar, indem stärkere Stücke nicht hart werden. Man sieht daraus, daß nicht die Raschheit der Erkältung es allein ist, welche hier wirkt; denn Oel und jene Salzlauge können gleich kalt seyn, und doch, während letztere eine unmäßige das Zerreißen herbeiführende Härte veranlassen, wird jenes nur ganz geringe Härte bewirken. Man pflegt darum zuweilen diese gelinde Abhärtung im Oel der stärkeren im Wasser vorangehen zu lassen, und erlangt wohl hiedurch leichter den Vortheil, den das umständlichere von Lydiatt angegebene Verfahren etwa haben mag.

Da es übrigens hinreichend bekannt ist, daß eine Fülle electrischer Pole auch in jedem selbst homogenen Metalle sich zeigt, so ist es wahrscheinlich, daß dieselben auch hier eine Rolle spielen, indem nach der eben vorgelegten Erfahrung bei der Flüssigkeit, worin gehärtet wird, viel auf die electrische Leitungsfähigkeit derselben anzukommen scheint. Es war längst meine Absicht hierüber von krystallelectrischer Seite Untersuchungen anzustellen; aber mannigfaltige Störungen haben mich davon abgehalten, da meine gegenwärtigen Verhältnisse den experimentellen Arbeiten eben nicht besonders günstig sind. Mogen andere diesen Gegenstand weiter verfolgen! Zunächst würde wohl folgendes Prüfung verdienen:

Perret in seiner vorhin angeführten gekrönten Preisschrift über den Stahl sagt S. 95: „ich habe ein Stück von einem Flintenlauf von ungefähr sechs Zoll genommen, in welches ich ein Stück Stahl nach dem Durchmesser von 2 Linien im Viereck eingeschlossen habe; die zwei Enden des Laufes wurden mit zwei Deckeln gegen einander geschlossen, hierauf mit Leimerde verkleistert, um alle Berührung mit dem Feuer und Wasser gänzlich abzuhalten. Ich habe das Ganze beinahe bis zur Weisse geglüht, damit der Mittelpunkt wenigstens bis zur Kirschfarbe käme; hierauf habe ich das Ganze in einem Fafs kalten Wassers gelöscht. Indefs der eingeschlossene Steyermarkische Stahl nahm nicht die geringste Härte an; er liefs sich eben so feilen wie zuvor.“ — Dagegen erzählt ein Ungenannter in der bibl. brit. 1815. Bd. 52. S. 280 dafs einer seiner Freunde nach vielen vergeblichen Versuchen, und er selbst wiederholt, dem Stahle dadurch die gröfste Härte gegeben habe, dafs er ihn in einem Flintenlauf einschlofs zugleich mit dem leichtflüssigen schon bei der Temperatur des kochenden Wassers schmelzenden Metallgemische aus 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Blei und 3 Theilen Zinn; den mit einem Eisenstöpsel gut verschlossenen Flintenlauf weifsglühend machte und dann ins kalte Wasser plötzlich tauchte. Sonach hätte das bei der Erkältung den Stahl an allen Punkten umschliessende Metall allein diesen grossen Unterschied veranlafst. Es schien mir interessant, diesen Versuch mit dem scheinbar widersprechenden Perrets hier zusammenzustellen und ich wünsche, dafs beide Versuche durch Wiederholung und Abänderung geprüft werden mögen.

Ueber das specifische Gewicht der Gasarten.

Von

THOM. THOMSON.

(übers. aus den *Annals of philos.* 1813, Bd. 1. S. 177. v. H.)

Eine genaue Kenntniß des specifischen Gewichtes der Gasarten ist von der größten Wichtigkeit für die Fortschritte der Chemie. Da ihre Verbindungen kaum auf einem andern Wege, als nach Maassen bestimmt werden können: so hängt natürlich alle unsere Kenntniß der Gewichtsverhältnisse, in welchen sie sich vereinigen, von der Genauigkeit ab, womit ihre specifischen Schwere bestimmt wurden. Im dritten Theile meines Systems der Chemie gab ich eine Tafel über das specifische Gewicht aller gasartigen zur Zeit bekannten Körper, nach den besten Gewährsmännern, die ich auffinden konnte; aber da in dieser Hinsicht viel geschah seit der Bekanntmachung der letzten Ausgabe dieses Werks, so bedarf diese Tafel vieler Verbesserungen. Aus diesem Grunde will ich hier eine neue Tafel mittheilen *) und zugleich die Quellen beifügen, woraus die Angaben genommen sind.

*) Den Lesern, welche die Wolfsche Uebers. von Thomsons Chemie besitzen, wird die Mittheilung dieser Abhandlung um so willkommener seyn. Auch dient sie zur Ergänzung der Bd. 10. S. 374 mitgetheilten Tafel Daltons. d. H.

Tafel über die specifischen Gewichte der Gasarten:

<i>Name der Gasart.</i>	<i>Specifisches Gewicht.</i>	<i>Gewicht von 100 Kubikzoll.</i>
		Gran.
1. Gemeine Luft	1,0000	30,50
2. Phosgengas	3,669	111,91
3. Kieselhaltige Flusssäure .	2,990	91,195
4. Chlorine (Halogen) . . .	2,713	82,75
5. Salpetrige Säure	2,427	74,0234
6. Euchlorine (Oxyhalogen)	2,409	73,474
7. Boraciumhaltige Flusssäure (Fluoboracic) . .	2,370	72,31
8. Aetherdunst	2,250	68,625
9. Schwefelige Säure	2,193	66,89
10. Alkoholdunst	2,1	64,227
11. Oxydirtes Stickgas . . .	1,614	49,227
12. Kohlensäure	1,518	46,313
13. Salzsäure	1,278	38,979
14. Schwefelwasserstoff . . .	1,177	35,89
15. Oxygen	1,104	33,672
16. Salpetergas	1,0388	31,684
17. Oelmacheudes Gas . . .	0,974	29,72
18. Stickgas	0,969	29,56
19. Kohlensäure	0,956	29,16
20. Hydrophosphor. Säure .	0,870	26,53
21. Wasserdampf	0,6896	21,033
22. Ammoniak	0,590	18,060
23. Kohlenwasserstoffgas . .	0,555	16,99
24. Arsenikwasserstoffgas . .	0,529	16,134
25. Phosphorwasserstoffgas {	0,852	25,986
	0,435	13,265
26. Hydrogen	0,073	2,230

Die specifischen Gewichte sind, wie der Leser sieht, alle mit Beziehung auf gemeine Luft angegeben, welche zur Einheit genommen wurde. Humphry Davy nahm das Hydrogen zur Grundlage, weil es die leichteste Gasart ist; aber zwei Einwendungen stehen der Annahme einer solchen Grundlage der Rechnung entgegen: 1) reine Luft kann überall erhalten werden und in der That eben durch Vergleichung des Gewichtes irgend eines zu prüfenden Gases mit einer gleichen Masse gemeiner Luft wird dessen specifisches Gewicht bestimmt. Nimmt man Hydrogen zur Basis, so geht man einen Schritt über das Verfahren hinaus, wodurch die specifischen Gewichte bestimmt werden, ohne daß solches zur Genauigkeit der Resultate etwas beitrüge. Sonach ist die Gefahr des Irrthums größer, ohne irgend einen Vortheil *). 2) Es ist schwerer, das specifische Gewicht des Hydrogengases mit Genauigkeit zu bestimmen, als das jeder andern Gasart. Dasselbe ist so leicht, daß etwas eingemengter Wasserdunst eine merkliche Abänderung des Resultates veranlaßt. Daher ist sein Gewicht verschieden gemäß der Sorgfalt, womit das Gas getrocknet wurde. Das Gewicht des Hydrogens zur Basis machen heißt also die Resultate nicht allein allen den Wechseln von Ungenauigkeit in jedem einzelnen Experimente selbst, sondern auch zugleich allen denen aussetzen, welche beson-

*) abgesehen nämlich von der chemischen Proportionslehre, wo für den Fall, daß das Hydrogendifferential absolutes Gewicht $\equiv 1$ gesetzt wird, auch sein specifisches mit Vortheil als Einheit angenommen wird, wovon Bd. 10. S. 573 f. die Rede war. d. H.

ders bei dem Hydrogen obwalten. Das specifische Gewicht der gemeinen Luft kann mit größerer Leichtigkeit und Genauigkeit bestimmt werden, als das jeder anderen Gasart; auch ist ohne Zweifel ihr specifisches Gewicht durch die Versuche von Hrn. Georg Schuckburgh so genau schon bestimmt, als daß weitere Nachforschungen nöthig seyn sollten.

Das Gewicht von 100 Kubikzollen jeder Gasart, wie es in der Tafel steht, ist unter Voraussetzung eines Thermometerstandes von 60° F. und eines Barometerstandes von 50 englischen Zollen bestimmt.

Ich will nun die Angaben hieher stellen, nach welchen die Tafel entworfen wurde:

1) Das Gewicht von 100 Kubikzollen atmosphärischer Luft wurde von Hrn. Georg Schuckburgh bestimmt. — Seine Methode war das Gewichtsverhältniß des Wassers und der Luft festzustellen und dann das genaue Gewicht eines Kubikzolles Wasser zu bestimmen. Destillirtes Wasser nun bei einer Temperatur von 60° (wenn man die in Beziehung auf G. Schuckburgh's Versuche vom Herrn Flettscher in Nicholson's Journ. Bd. 4 S. 35 gemachten Correctionen berücksichtigt) wiegt 252,506 Grän; und das Gewicht der Luft zu dem des Wassers bei einer Temperatur von 60° und einem Barometerstande von $29 \frac{1}{4}$ Zoll verhält sich wie 0,001188 : 1 nach G. Schuckburgh. Ist also der Barometerstand 50 Zoll (während das Thermometer auf 60° bleibt) so wird das Gewicht der Luft zu dem des Wassers wie 0,001208 : 1 sich verhalten. Daraus folgt, nach gemeiner Proportionsregel, daß wenn 100 Kubikzolle Wasser 25250,6 Grän wiegen, das Gewicht von 100

Kubikzollen Luft sehr nahe 50,5 seyn wird. Nehmen wir die Französische Gewichtsbestimmung eines Kubikzolles Wasser an, nämlich 252,72 Grän: so wird das Gewicht von 100 Kubikzollen Luft nahe 30,55 daraus hervorgehen; aber da der Französische Versuch bei einer Temperatur von 40° angestellt und durch Rechnung auf die von 60° gebracht wurde: so ist ein größerer Irrthum bei dieser Bestimmungsart möglich, als bei dem Rechnen nach George Schuckburgh Versuchen, wo die Temperatur nur wenige Grade von 60° verschieden war. Aus diesem Grunde betrachte ich dieses Resultat als annehmbar für die Chemiker.

2) Das specifische Gewicht des Phosgengases, wie es in der Tafel bestimmt ist, wurde erhalten durch Zusammenrechnung des specif. Gewichtes vom Halogen- und Kohlenoxydgas; denn nach J. Davy besteht dasselbe aus gleichen Maassen dieser zwei auf die Hälfte ihres Umfanges verdichteten Gasarten *).

3) Das specif. Gewicht des kieselhaltigen fluss-sauren Gases ist ein Resultat aus John Davys Versuchen, mitgetheilt in den-philos. Transact. für 1812. Th. 2.

4) Das specif. Gewicht des Halogens bestimmte ich aus meinen eignen mit der möglich größten Sorgfalt angestellten Versuchen. Andere Chemiker gaben dasselbe niedriger an. Ich vermuthete, daß ihrem Gas Oxyhalogen beigemischt war. Mein Gas wurde erhalten aus einer Mischung von Mangan-oxyd, Kochsalz und Schwefelsäure und war durch

*) Vergl. Bd. 9. S. 207 d. J.

über das specif. Gewicht der Gasarten. 61

Wasser gestrichen, so daß weder salzsaures Gas noch Oxyhalogengas beigemischt seyn konnte.

5) Salpetrigsaures Gas wurde nach den Versuchen Humphry Davy's angesetzt. Er erhielt dieses Gas, indem er Salpetergas mit Oxygen in einer Glaskugel sättigte und nach Kenntniss des specif. Gewichtes beider Gasarten und ihrer Verdichtung war es leicht das specifische Gewicht der gebildeten Gasart zu bestimmen. Die Zahl in der Tafel bedarf wohl einiger kleinen Verbesserungen; aber da dieses Gas niemals mit gesetzmässig bestimmten Maassen anderer vereint ist, so ist die Kenntniss seines specif. Gewichtes von vergleichungsweise geringerer Wichtigkeit.

6) Das Oxyhalogengas wurde von Humphry Davy gewogen, alsobald nachdem er es entdeckt hatte. Ich bin der von ihm in den Philos. Transact. angegebenen Bestimmung gefolgt.

7) Das specif. Gewicht der Boraciumhaltigen Flusssäure *) wurde von John Davy bestimmt und das von ihm erhaltene Resultat mitgetheilt in den Philos. Transact. 1812 Th. 2.

8) Das specif. Gewicht des Aether- und Alkohol-Dunstes wurde mir von Dalton brieflich mitgetheilt. Ich kenne die von ihm angewandte Bestimmungsart nicht.

9) Ich habe das specif. Gewicht des schwefeligen Gases nach H. Davy's Bestimmung (in den Philos. Transact. 1812. Th. 2.) als der letzten und genauesten angesetzt. Kirwan bestimmte es auf

*) Es wird über Flusssäure und deren Verbindungen nächstens ausführlich in diesem Journale die Rede seyn. d. H.

2,2553; aber nach seiner eigenen Erzählung von seinen Versuchen kann wenig Vertrauen darauf gesetzt werden.

10) Das specif. Gewicht des oxydirten Stickgases wurde von H. Davy bestimmt in seiner Abhandlung darüber. Berthollet bestimmte es zu niedrig auf 1,3629; es ist wahrscheinlich daß sein Gas atmosphärische Luft beigemischt enthielt.

11) Das specif. Gewicht des kohlensauren Gases ist angesetzt nach Saussures Versuchen (Annal. de chim. Bd. 71. S. 262) welche mit großer Genauigkeit angestellt zu seyn scheinen. Die Abweichung von den früheren Versuchen Kirwans ist nur gering. Allan und Pepys fanden das specif. Gewicht dieses Gases 1,524.

12) Das specif. Gewicht der Salzsäure setzte ich nach H. Davy's Versuchen an. Sie stimmen genau mit denen von Biot und Arrago. Diese genaue Uebereinstimmung kann als ein starker Beweis der Richtigkeit betrachtet werden. Kirwans frühere Bestimmung, auf Rechnung gegründet, konnte kein Vertrauen fordern.

13) Das specif. Gewicht des Schwefelwasserstoffes ist gemäß der letzten Bestimmung H. Davy's (Philos. Transact. 1812. Th. 2.) Wir hatten zwei frühere Bestimmungen; eine von Kirwan zu 1,106; eine andere von Thenard zu 1,256. Wenn dieses Gas durch Schwefeleisen erhalten wird, so ist es immer mit Hydrogen gemischt. Durch eine solche Beimischung mag Kirwan mißgeleitet worden seyn. Es ist nicht so leicht den Grund von Thenards Irrthum anzugeben.

14) Das specif. Gewicht des Oxygengases, wie es Saussure bestimmte, kommt der Wahrheit wohl sehr nahe. Er bestimmte es auf 1,114 (Annal. de Chim. Bd. 71. S. 260). Kirwan, Lavoisier, Biot und Arrago setzen das specif. Gewicht dieses Gases 1,105, Allan und Pepys 1,090, H. Davy 1,127. Die Resultate der Versuche von Fourcroy, Vauquelin und Seguin stimmen sehr nahe mit den Versuchen von Allan und Pepys. Sie fanden es 1,087. Das Mittel aus allen diesen Versuchen ist 1,104. Aus diesem Grunde nahm ich dieses in die Tafel auf.

15) Das specif. Gewicht des Salpetergases ist angesetzt, gemäß den von Berard erhaltenen und von Gay-Lussac mitgetheilten Resultaten. Wenn Gay-Lussac's Angabe, daß es aus gleichen Massen Oxygen und Stickgas ohne einige Verdichtung zusammengesetzt sey, richtig ist: so wäre sein specif. Gewicht 1,0375 was wenig von der Zahl in der Tabelle abweicht. H. Davy in seinen *Researches* setzt es aber 1,094.

16) Das specif. Gewicht des ölerzeugenden Gases ist das Resultat meiner eigenen Versuche. Diese sind mitgetheilt im ersten Bande von den Abhandlungen der Wernerischen Gesellschaft in Edinburgh.

17) Das specif. Gewicht des Azots, wie es in der Tafel steht, ist das Resultat der Versuche Biots und Arragos. Setzen wir das specif. Gew. der Luft 1 des Oxygens 1,104, und ist die gemeine Luft eine Mischung aus 79 Maas Stickgas und 21 Oxygen, so kommt 0,9725 für das specif. Gew. des Stickgases heraus. Dies weicht nicht viel ab von der Zahl in der Tafel.

18) Das specif. Gewicht des Kohlenoxydgases in der Tafel wurde von H. Cruickshank gefunden, dem Entdecker dieser Gasart. Ich weiß nicht, ob sein Versuch jemals mit erforderlicher Sorgfalt wiederholt wurde. Ich selbst habe wohl mehr als einmal dieses Gas gewogen, aber es war nie ganz frei von Kohlenwasserstoffgas und ich betrachte daher meine Bestimmung für nicht so genau, als die von Cruickshank.

19) Das specif. Gewicht des hydrophosphorigen Gases wurde von H. Davy bestimmt gleich als er es entdeckte und das Resultat seiner Versuche ist im zweiten Theile der Philos. transact. *) mitgetheilt.

20) Das specif. Gew. des Wasserdunstes wurde von Tralles bestimmt. Ich kenne das angewandte Verfahren nicht und kann also nicht sagen, wie weit man sich auf die Genauigkeit des Resultates verlassen kann.

21) Das specif. Gewicht des Ammoniaks, welches in der Tafel steht, wurde von H. Davy gefunden. Da seine Bestimmung die letzte ist und er mit allem bekannt war, was Berthollet und Henry mittheilten, so halte ich es, bei der Sorgfalt die er anwandte, für wahrscheinlich, daß diese Angabe der Wahrheit am nächsten kommt. Biot und Arrago fanden das specif. Gew. des Ammoniak $= 0,59669$, was sehr nahe mit der Zahl in der Tafel übereinstimmt.

*) s. dieses Journ. Bd. 7. S. 5.

22) Das specif. Gewicht des Kohlenwasserstoffgases, wie es in der Tafel steht, wurde von mir selbst bestimmt. Die Versuche stehen im letzten Bande der Abhandlungen von der Werner'schen Gesellschaft zu Edinburgh. Humphry Davy setzt es etwas leichter an, nämlich 0,491. Cruickshank dagegen 0,67774; Dalton 0,600. Meine Versuche geben fast das Mittel von allen diesen Angaben und kommen daher wohl am nächsten der Wahrheit.

23) Das specif. Gew. des Arsenikwasserstoffgases wurde von Trommsdorff bestimmt.

24) Das specif. Gew. des Phosphorwasserstoffes ist noch nicht auf genügende Art festgestellt. Ich habe zwei verschiedene Resultate angegeben. Das erste wurde von Dalton, das zweite von H. Davy erhalten.

25) Das specif. Gew. des Hydrogengases wurde sehr oft bestimmt. H. Davy setzt es an 0,074. Die Zahl in der Tafel kommt, glaub' ich, der Wahrheit so nah als möglich in dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse. Sie ist das Resultat vieler Versuche bei niederen Temperaturen; und die Menge des anwesenden Wasserdunstes wurde nach Daltons Tafel in Rechnung gebracht.

Uebrigens schmeichle ich mir, daß diese Tafel, wie sie nun ist, von beträchtlichem Nutzen für praktische Chemiker seyn wird.

N a c h r i c h t e n
v o n
p h y s i k a l i s c h e n u n d c h e m i s c h e n
V e r h a n d l u n g e n
e n g l ä n d i s c h e r
g e l e h r t e r G e s e l l s c h a f t e n.

(Aus Thomson's Annals of philos. Jan. — März 1814. übersetzt
vom Herausgeber.)

I. Königliche Gesellschaft zu London.

1. *Brande über die polarische Verschiedenheit der Flammen.*

Am 25. Nov. 1813. wurde eine Bakerische Vorlesung gehalten über einige electrisch chemische Erscheinungen von H. Brande. Es ist hinreichend bekannt, daß wenn man Körper an einer Voltaischen Batterie electrisirt, Oxygen und Säuren vom positiven, Alkalien aber, Metalle und verbrennliche Stoffe vom negativen Pol derselben angezogen werden. Nun fand Cuthbertson, daß wenn man die Flamme eines Lichtes zwischen zwei anhaltend electrisirten Kugeln setzt, die negative Kugel mehr erhitzt wird

als die positive *). Dieß zu erklären suchte man darzuthun, daß gewisse Körper nur eine Gattung der Electricität hindurchlassen. Herrn Brande aber kam es vor, solches möge wahrscheinlicher daher rühren, daß die kohlige Materie der Lichtflammen, wie bei der Voltaischen Batterie, von der negativen Kugel angezogen werde. Er machte eine Reihe von Versuchen, welche diese Idee bestätigten. Die Flamme des Phosphors wurde mehr von der positiven Kugel angezogen, welche folglich heisser wurde. Dasselbe war der Fall bei der Flamme des brennenden Schwefels. Die Flamme des Hydrogens wurde von der negativen Kugel angezogen, die des Schwefelwasserstoffes von der positiven. Die Flamme des Kohlenoxydgases ward fast von keinem merklich angezogen. Die Flamme des ölerzeugenden Gases zeigte mehr Anziehung zum negativen, die Flamme des Phosphorwasserstoffes mehr zum positiven Pol. Die sublimirende Benzoesäure wurde mehr zum positiven, seine Flamme mehr zum negativen Pol gezogen. Letzteres war gleichfalls bei brennendem Kam-

*) Indem bekanntlich die Electricität von der positiven zur negativen Kugel hinströmt und also die Flamme gegen letztere hinflackert. Die eine Kugel wird nämlich mit dem positiven, die andere mit dem negativen Conductor einer Electrisirmaschine verbunden und zwischen beide etwa 4 Zoll entfernte Kugeln ein brennendes Licht gesetzt. Nach 200 Umdrehungen einer Scheibenmaschine von 2 Fuß Durchmesser wird, nach Cuthbertsons Angabe in Nicholsons Journal Bd. 3., die negative Kugel so heiß durch die stark flackernde Flamme, daß man sie kaum mehr berühren kann, während die positive Kugel kalt bleibt. d. H.

pher der Fall. Diese und mehrere andere Versuche bestätigen die Meinung des Hrn. Brande, obgleich einige andere Erscheinungen vorkommen, welche er als nicht leicht erklärliche Anomalien betrachtet *).

2. *Humphry Davy's Versuche und Bemerkungen über einen neuen Stoff, der ein violett gefärbtes Gas giebt.*

Die Vorlesung wurde am 30. Jan. 1814. gehalten. Dieser Stoff, sagt Davy, wurde zufällig vor etwa zwei Jahren, vom Herrn Courtois, einem Salpetersieder in Paris, entdeckt. Das Alkali ausziehend aus Kelp (Sestangsoda, vergl. Scherer's Journ. B. 3 S. 651) fand er seine Metallkessel mehr angegriffen, als zu erwarten war. Bei dem Bestreben die Ursache davon zu entdecken, erhielt er einen neuen Stoff. Die Art ihn zu gewinnen ist leicht. Concentrirte Schwefelsäure wird aufgegossen auf den unauflöslichen Theil

*) Diese Anomalien möchten vielleicht daher kommen, daß Brande's Versuche in der That nicht die electriche Leitungsfähigkeit der Flammen allein, sondern der Flammen und der umgebenden Luft zusammengenommen darstellen. Ich erinnere an Tremerys und v. Grotthufs Versuche über die Leitungsfähigkeit der Luft mehr für $-E$, oder mehr für $+E$ ohngefähr im umgekehrten Verhältnisse der Dichtigkeit (s. Gehlens Journ. der Chem. u. Phys. Bd. 1. S. 307 f. und vorliegendes Journ. Bd. 9. S. 529) Es kam also hier auch auf die Stärke und Hitze der Flammen und der dadurch bewirkten Luftverdünnung an. — Reiner und schärfer in dieser Hinsicht wurden die Versuche, mit gleichem Resultat in Beziehung auf Phosphor und Hydrogen-Flamme, von Erman angestellt, an dessen sehr bekannte vortrefli-

von Kelp, woraus das Natron ausgezogen wurde. Es entsteht Hitze und der neue Stoff erscheint in Gestalt eines violetten Rauches, welcher sich zu Krystallen verdichtet. Hr. Courtois gab eine Probe davon den Herren Desormes und Clement, welche Versuche damit anstellten und eine kurze Abhandlung darüber lasen in der Versammlung des Pariser Instituts am 29. Nov. 1813. Sie führten an, daß sein specif. Gewicht 4 sey; daß er ein violett gefärbtes Gas wird unterhalb der Kochhitze des Wassers; daß er sich mit Metallen, Phosphor, Schwefel, mit Alkalien und Metalloxyden verbindet und eine verpuffende Verbindung mit Ammoniak giebt; daß er sich auflöst im Alkohol und Aether, und daß bei Einwirkung des Hydrogens und Phosphors auf ihn eine Säure gebildet wird, ähnlich der Salzsäure. Gay-Lussac, welcher vom Hrn. Clement einen Antheil des Stoffes empfing, las darüber eine ausführlichere Abhandlung (welche Bd. 9. S. 340 d. Journ. mitge-

che Abhandlung über die Verschiedenheit der Körper hinsichtlich auf electrisches Leitungsvermögen ich sogleich erinnerte, als ich die erste Nachricht von Brandes Versuchen aus einem Schreiben Thomson's mittheilte (Bd. 9. S. 338 d. J.) Uebrigens ist es gewiß sehr verdienstlich, daß H. Brande Ermans Versuche mit der Maschinenelectricität wiederholte. Es eröffnet sich hier ein ganz neues Feld, dessen vernachlässigte Cultur ich längst bedauerte. Man darf nämlich die Electrisirmaschine nur durch ein Nebenrad einer Mühle in Bewegung setzen, um einen continuirlichen starken electrischen Strom zu haben, der für Zerlegung der Luftarten eben so wichtig werden kann, als es der schwächere electrische Strom der Voltaschen Säule für Zerlegung der besser leitenden Flüssigkeiten ist.

d. H.

theilt ist.) H. Davy erhielt diesen neuen Stoff von H. Ampere mitgetheilt, wodurch es ihm möglich wurde, Versuche damit anzustellen.

Folgendes ist eine sehr genaue Darstellung der von Humphry Davy in seiner Abhandlung aufgestellten Thatsachen:

1) Der neue Stoff schlägt salpetersaures Silber citronengelb nieder. Der Niederschlag, geschmolzen bei schwacher Rothglühhitze, wird roth. Durch Kali wurde er zersetzt; es entstand Silberoxyd. Kali darüber gekocht gab die eigenthümliche Materie, bei Behandlung mit Schwefelsäure. Das Licht wirkt noch rascher auf dieses Silbersalz, als auf Hornsilber und giebt einen Körper, ähnlich dem, welcher bei Erhitzung dieses eigenthümlichen Stoffes mit Silber gebildet wird.

2) Kalimetall, in Berührung mit dem Dunste dieses eigenthümlichen Stoffes erhitzt, brennt mit blauer Flamme. Kein Gas wurde entbunden, aber eine weiße Substanz gebildet, schmelzbar bei Rothglühhitze und auflöslich im Wasser. Ihr Geschmack war scharf. Schwefelsäure trieb aus ihr jenen eigenthümlichen Stoff aus.

3) Derselbe verbindet sich auch mit Halogen und bildet eine gelb gefärbte Masse, auflöslich im Wasser, welches dadurch gelblich grün und sehr sauer wird.

4) Im Oxygen, oder in Berührung mit überoxydirtsalzsaurem (oxyhalogenirtem) Kali, erleidet er keine Veränderung.

5) Er vereint sich mit Eisen, Quecksilber, Zinn, Zink und Blei, Verbindungen bildend schmelzbar bei mäßiger Hitze und fast alle von schönen Farben.

Diese Verbindungen, in Berührung mit Wasser gebracht, setzen sogleich ihre Metalloxyde ab. Einige von ihnen sind vermögend sich mit Kali zu vereinen und Verbindungen zu geben, woraus Schwefelsäure jenen eigenthümlichen Stoff entwickelt.

6) Die Verbindung dieses eigenthümlichen Stoffes mit dem Phosphor ist sehr ähnlich dem Phosphorhaloide (phosphorane). Während der Verbindung werden saure Dämpfe ausgestossen. Dieselben sind der Säure ähnlich, welche reichlicher gebildet wird bei Erhitzung dieser Verbindung im Wasser. Diese Säure ist ein Gas, welches heftig vom Wasser verschluckt wird, sich mit Basen verbindet und eigenthümliche Salze bildet. Wird Quecksilber in diesem sauren Gas erhitzt, so wird dieselbe Verbindung gebildet, wie bei unmittelbarer Einwirkung jenes eigenthümlichen Stoffes auf Quecksilber und Hydrogen wird entwickelt an Masse gleich der Hälfte des sauren Gases. Kalimetall giebt eine ähnliche Verbindung, ohne daß Verbrennung eintritt. Alle diese und andere in der Abhandlung ausführlicher dargestellte Erscheinungen derselben Art, leiteten zu dem Schlusse, daß die Säure aus einem eigenthümlichen Stoff und Hydrogen zusammengesetzt sey.

7) Derselbe scheint fähig, sich geradezu mit Hydrogengas zu vereinen und diese neue Säure zu bilden.

8) Er löset sich in Kalilauge, Oxygen wird ausgetrieben aus dem Kali und es entstehen zwei neue Verbindungen. Eine, die krystallinisch niederfällt, ist eine Verbindung aus dem eigenthümlichen Stoff, Kalimetall und Oxygen. Sie ist in ihren Eigenschaf-

ten dem überoxydirtsalzsaurem Kali ähnlich. Die andere, welche aufgelöst bleibt, ist eine Verbindung des eigenthümlichen Stoffes mit Kalimetall.

9) Aehnliche Resultate werden erhalten mit Auflösungen von Natron und Baryt.

10) Dieser eigenthümliche Stoff wird ausgetrieben aus allen seinen Verbindungen durch Halogen, während er im Gegentheil Oxygen gewöhnlich austreibt aus seinen Verbindungen.

11) Wenn dieser eigenthümliche Stoff aufgelöst ist im flüssigen Ammoniak, so fällt ein schwarzes Pulver nieder, welches verpufft und als Verbindung dieses eigenthümlichen Stoffes mit Stickgas erscheint.

12) 2,8 Grän Kalimetall wurden durch 6,25 dieses eigenthümlichen Stoffes gesättiget. Angenommen sie seyen Atom für Atom vereint und das Gewicht eines Atoms Kalimetall sey 5, so wird das Gewicht eines Atoms von diesem eigenthümlichen Stoffe 11,160 seyn, gleich dem von einigen Metallen.

13) Quecksilber verschluckt $\frac{1}{2}$ seines Gewichtes von diesem eigenthümlichen Stoff und scheint sich also mit zwei Atomen zu verbinden.

14) H. Davy berechnet das Gewicht von 100 Kubikzollen dieser eigenthümlichen Säure (unter der Voraussetzung daß sie eine Verbindung ist, aus gleichen Massen jenes eigenthümlichen Stoffes und Hydrogens verdichtet zur Hälfte seines Rauminhaltes) auf 95,27 Grän.

15) Dieser eigenthümliche Stoff wird nicht zersetzt durch die Voltaische Electricität. Er verhält sich negativ hinsichtlich auf die meisten Substanzen, aber positiv gegen Halogen.

16) Er ist zu betrachten als ein unzerlegter Stoff, ähnlich dem Halogen (*chlorine*) und der Basis des flusssäuren Gases, (*fluorine* von Davy genannt). Davy schlägt vor, ihn *Jodine* zu nennen. Die Säure, welche sie mit Hydrogen bildet nennt er *Hydrionic*, die Säure mit Chlorine *Chlorinic* Säure, diese mit Zinn *Stannionic*. Die Verbindungen der Jodine mit Metallen nennt er *Jodes*.

Er schließt seine Abhandlung mit einigen Bemerkungen über die Nomenclatur. Man soll die Verbindungen der Fluorine durch den Buchstaben *l*, die der *Chlorine* durch *n*, die der *Jodine* durch *m* bezeichnen, während durch die Vocale die Anzahl der Atome angedeutet wird. So heißt *calca* eine Verbindung aus einem Atom Kalkmetall mit einem Atom Oxygen; *calcala* eine Verbindung aus einem Atom Kalkmetall und einem Atom Fluorine; *calcana* eine Verbindung aus einem Atom Kalkmetall mit einem Atom Chlorine; *calcama* eine Verbindung aus einem Atom Kalkmetall mit einem Atom Jodine.

Anmerkung des Herausgebers.

Ich fürchte, daß Sprachforscher, denen doch am Ende allein das Recht zukommt, neue Worte dem Genius der Sprache gemäß zu bilden, mit solchen bloß willkürlichen Bezeichnungen wenig zufrieden seyn werden. Selbst wenn dergleichen Laute noch so wohlklingend wären, was von obigen schwerlich zu rühmen, so sind sie darum noch keine Worte, d. h. keine sinnvollen Laute, woraus jede menschliche Sprache, wenn man auf ihre Quellen zurückgeht, sich gebildet zeigt. Uebrigens ist es eine alte

Regel, daß jedes Zeichen der bezeichneten Sache angemessen seyn solle. Verlassen wir diese in unserer chemischen Nomenclatur, so wird es schwer werden, die Worte zu merken und es können nicht selten unangenehme Verwechselungen entstehen. Ich weiß es wohl, daß Davy, nach den in seiner Chemie aufgestellten Grundsätzen der chemischen Nomenclatur, für immer bleibende Worte zu haben wünscht, die eben darum an kein System gebunden seyen. Aber was beständige Dauer haben soll, darf nicht willkürlich seyn. Oder wollten wir, aus Furcht unsere Worte möchten einmal absterben, lieber unmittelbar das Todte, bloße Klänge und Laute, wählen? Behalten Worte, die aus einem allgemein geltenden System hervorgingen, wie z. B. Oxygen, nicht wenigstens immer einen historischen Werth?

Was den neuen Stoff anlangt, so haben ihn die französischen Chemiker *Jode* genannt, wie aus Bd. 9. S. 339 bekannt ist. Das Wort, mit dieser französischen Endung gesprochen, klingt so ganz ungrisch, daß an *νωδός* oder *ατμός* (veilchenfarbiger Dunst) zu denken, um so weniger sogleich beifallen kann, da es dem Geiste der bisherigen französischen Nomenclatur nicht gemäß ist, bloß nach Farbenzufälligkeit Worte zu bilden, weswegen in französischen Journalen auch Einwendungen gegen das Wort *chlorine* gemacht wurden. — Ein mehr bezeichnendes Wort für diesen neuen Stoff wird sich vielleicht von selbst ergeben, wenn er weiter untersucht wird. Sehr charakteristisch z. B. scheint es, daß er, obwohl unter allen Körpern am meisten dem Halogen ähnlich, doch diesem (nach No. 15) in electrischer Hinsicht entgegengesetzt ist, auch von ihm (nach No. 10.)

aus seinen Verbindungen ausgetrieben wird. Eine electrochemische Nomenclatur, wie sie Berzelius beabsichtigt, könnte also diesen Stoff bezeichnend Antihaloge (dem Halogen entgegengesetzter Stoff, oder gleichsam ein Halogen electricisch entgegengesetzter Art) nennen, was aber nach griechischem Sprachgebrauch, des Wohlklangs wegen, in *Antalogen* zusammenzuziehen wäre. Stoffe mit diesem Antalogen verbunden würden *Antaloide* heissen.

II. Wernerische Gesellschaft.

In der Sitzung dieser Gesellschaft am 20. Nov. 1813. las der Sekretär derselben eine Abhandlung *Hisingers* in Schweden, die eine Zerlegung enthält einer Varietät des Braunspath, *Perlspath* benannt. Er fand 100 Theile desselben zusammengesetzt aus:

Kalk	27,97
Talkerde	21,14
Eisenoxyd	5,40
Braunsteinoxyd	1,50
Kohlensäure	44,60
Verlust	1,59

100,00.

Wegen der grossen Aehnlichkeit in der Zusammensetzung möchte *Hisinger* den Spatheisenstein und Braunspath nicht zu verschiedenen Geschlechtern zählen, wie dies *Werner*, der äussern Kennzeichen wegen, veranlaßt wurde zu thun.

Auch die Verhandlungen dieser Gesellschaft in den Sitzungen den 4. December und 8. Januar theilt

Thomson in Februarhefte der *Annals of philosophy* mit, woraus diese Anzeige genommen ist. Sie sind zum Theil geognostischen Inhaltes, worauf wir vielleicht zu einer andern Zeit gelegenheitlich zurückkommen werden. — So haben wir auch bei den Verhandlungen der Königl. Gesellschaft in London Brewsters Vorträge über Polarisation des Lichtes übergangen, weil wir darüber nächstens ausführlicher zu sprechen gedenken.

Nachtrag in Beziehung auf eine Abhandlung Thomsons die Angriffe Chenevix's auf Werner betreffend.

Seit mehreren Jahren hat sich in England die oben erwähnte naturwissenschaftliche, nach dem Namen unsers vortrefflichen Werners genannte Gesellschaft gebildet, von welcher schon einige Bände Abhandlungen erschienen sind. Der Leser sieht daraus, wie sehr der Name dieses verdienstvollen Gelehrten, durch den zuerst die Mineralogie zur Wissenschaft erhoben wurde, in England geachtet ist und vermuthet leicht, daß Angriffe des Hrn. Chenevix, womit er nach seiner Art zugleich welche auf die gesammte deutsche Nation verband, dagegen wenig auszurichten im Stande seyen. Wir könnten füglich der Mühe überhoben bleiben, davon zu reden. Aber es wird die Leser interessiren zu lesen, was Thomson auf eine sehr würdige Weise darüber sagt. Bloss den Anfang indeß und den Schluß seiner Abhandlung wollen wir geben. Denn die Uebersetzung des ganzen Aufsatzes, da er mineralogischen Inhalts ist, gehört für eine mineralogische Zeitschrift. Er befindet

sich Bd. 1. S. 243 f. der *Annals of philosophy*, überschrieben: *some observations in Answer to Mr. Chenevix Attack upon Werners Mineralogical Method. By Thomas Thomson.*

„Die Schrift (so beginnt Thomson diesen Aufsatz zur Beantwortung der Angriffe Chenevix's auf Werner's Mineralsystem) „worüber ich einige Bemerkungen machen will, erschien zuerst im 65. Bande der *Annales de Chimie* vor mehr als fünf Jahren. Es wurden nachher im 69. Bande desselben Werkes Bemerkungen darüber von H. D'Aubuisson mitgetheilt. Wäre diese Schrift in ihrem französischen Gewande geblieben: so wäre ich geneigt sie als ein Opfer zu betrachten, dargebracht von Hrn. Chenevix in der Kapelle französischer Eitelkeit; in der Absicht vielleicht, seine Verhältnisse während seines Aufenthalts in Paris angenehmer zu machen und die Rückkehr in sein Vaterland zu erleichtern; aber da dieselbe nicht weniger als zweimal ins Englische übersetzt ist und Chenevix selbst zu der einen dieser Uebersetzungen etwas beifügte, was er eine Antwort für D'Aubuisson nennt: so scheint es nöthig davon einige Notiz zu nehmen. Nach der zuversichtlichen Sprache, worin sie geschrieben und der spottenden Laune, die durch das Ganze geht, scheint die Schrift darauf berechnet Wirkung auf junge Leute zu machen, die eben das Studium der Mineralogie beginnen. Aus diesem Grund hoffe ich, wird noch jetzt eine kurze Kritik derselben nicht unzeitig erscheinen.“

„Es kam vielleicht von der Achtung her, worauf Hr. Chenevix den brittischen Mineralogen Ansprüche zu haben schien, daß sie keine Notiz von sein

nem Aufsätze nahmen. Ich meine aber, daß sie hierin unrichtig urtheilten. Der einzige Weg, einen Mann von Wissenschaft mit Achtung zu behandeln, ist, die Gründe zu prüfen, worauf er seine Meinung stützt, sie anzunehmen wenn sie richtig und beweisend scheinen, aber sie zu widerlegen wenn sie irrig sind. Dieß ist der Weg, den ich zu nehmen denke. Gelingt es mir den Gegenstand in seinem wahren Lichte darzustellen, so hoffe ich, es werde solches die Sache der Wissenschaft fördern und einige Genugthuung geben dem Gefühl einer Nation, welche mir Hr. Chenevix mit Anmassung und Ungerechtigkeit behandelt zu haben scheint.“

„Ich schätze Hrn. Chenevix recht sehr als Chemiker und als einen Mann von Talenten und bedaure es ausnehmend, daß er geneigt scheint, die Bahn der experimentellen Forschungen zu verlassen, worauf er einherging mit so vielem Selbstvertrauen und mit Nutzen für die Wissenschaft, welcher er so ergeben schien. Ich hoffe, daß diese Aenderung des Geschmackes nicht veranlaßt wurde durch die Mißgriffe, die er hinsichtlich des Palladiums machte. Nach der Natur der Chemie sind Mißgriffe hie und da unvermeidlich auch bei der größten Vorsicht. Auch erinnere ich mich keines Chemikers, dem sie nicht zufällig begegnet wären, ausgenommen vielleicht Black und Cavendish. Nicht diese unvermeidlichen Irrthümer, worein die Bearbeiter dieser schönen aber schwierigen Wissenschaft bisweilen verfallen, sind es, welche ihrem Ansehen als philosophischen Forschern so sehr schaden könnten, als Hinneigung zu einer übermüthigen oder vielmehr spafshaften Schreibart, welche sich allein eignet für eine Komödie oder für Possen, aber nicht paßt für die

Würde der Wissenschaft. Ich weiß nicht, welche Wirkung Herrn Chenevix's Ausfälle gegen Werner's Mineralsystem auf andere mögen gehabt haben; aber für meinen Theil muß ich gestehen, daß es nicht Werner und die Wernerische Lehre war, welche in meiner Achtung sank, sondern vielmehr der Verfasser jener „*Reflections*“ und die Wirkung wurde noch vermehrt durch den Anhang des Herrn Chenevix's zur englischen Uebersetzung seiner Abhandlung.“

Diese Abhandlung, welche in vielen Stellen mehr einer Schmähschrift ähnlich scheint, geht Thomson nun durch, mit aller Würde und Ruhe eines wissenschaftlichen Mannes den Ungrund der anmassenden Behauptungen des Herrn Chenevix's aufdeckend. Er schließt dann mit folgenden Worten in Beziehung auf die Vorwürfe, die Chenevix der deutschen Nation macht:

„Behaupten, daß es den Deutschen an Geist fehle, und daß sie nicht wesentlich beigetragen haben zu den Fortschritten der Wissenschaft, heißt Sätze aussprechen, die keine Prüfung vertragen. Wer hat wesentlicher beigetragen zur Vervollkommnung der Mathematik als Leibniz, die Bernoulli *) und Euler? und besitzen sie nicht gegenwärtig Gauß, einen der vorzüglichsten Mathematiker neuerer Zeiten? Wer trug wesentlicher bei zu den Fortschritten der Astronomie als Kepler, dessen drei Himmelsgesetze Newton in den Stand setzten die Gravitationstheorie zu entwickeln. Wer stand höher als Physiolog denn Hal-

*) ich rechne, sagt Thomson, zu Deutschland denjenigen Theil der Schweiz, worin die deutsche Sprache geredet wird.

80 Thomson über Chenevix's Angriffe u. s. w.

ler? Oder wer that mehr für Vervollkommnung der Chemie als Stahl, Marggraf, Scheele und Klaproth? In der Zoologie und Botanik leisteten sie viel, in der Mineralogie alles. Es ist nicht wahr, daß kein Deutscher zur Philosophie der Chemie beitrug während der letzten 35 Jahre; woferne man nicht behaupten will, daß die Entdeckungen Scheeles und Klaproths und die allgemeinen chemischen Gesetze, von Richter entwickelt, nichts zu den Fortschritten dieser Wissenschaft beitrugen. Solche National-schmähungen, wie sie Herr Chenevix über die Deutschen ausgießt, können wohl Befriedigung der Mißsucht und Nahrung für Bosheit gewähren; sie mögen auch glückliche Anlage verrathen zu beisendem Spotte; aber sie sind nicht nur ungerecht, sondern in jeder Rücksicht unter der Würde eines wissenschaftlichen Mannes und selbst unvereinbar mit gemeiner Redlichkeit und Bravheit.“

BEILAGE I.

Ueber die

Geschichte eines allein durch die Natur hervorgebrachten animalischen Magnetismus von dem Augenzeugen dieses Phänomens Baron Fr. K. v. Strombeck, Präsidenten des Appellations-Gerichtes zu Celle u. s. w. Mit einer Vorrede des Hrn. Geh. Rathes Dr. Marcard.

nebst

Bemerkungen über den animalischen Magnetismus überhaupt

vom

Herausgeber.

Es würde zum gerechten Vorwurfe dieser Zeitschrift gereichen, worin vormals Ritter so manches zur Sprache brachte, was auf animalischen Magnetismus *) und das hiemit zusammenhän-

*) Ich werde zur Abwechslung bisweilen diese wichtige Naturkraft nach ihrem Entdcker (abgesehen von den unverkennbaren Spuren, welche die Geschichte des höchsten Alterthums aufbewahrt) auch *Mesmerismus* nennen, gleichwie man *Galvanismus* sagt. Hiedurch wird zugleich, wie *Kluge* in seiner gründlichen Schrift „Versuch

gende Metallgefühl sich bezieht, wenn sie von der oben angeführten höchst merkwürdigen Schrift ganz schweigen wollte, auch in den *Beilagen*, denen, ihrer Bd. 1. S. 397 ausgesprochenen Bestimmung gemäß, hievon zu reden geziemt. Der achtungswürdige Präsident v. Strombeck hat ein Recht zu fordern, daß die Physiker mit Aufmerksamkeit Erscheinungen beachten, welche durch die strenge Gewissenhaftigkeit, womit er sie in Verbindung mit mehreren einsichtsvollen Aerzten beobachtet und aufgezeichnet hat, zum Range von Erfahrungen erhoben wurden.

Für diejenigen, welchen das Buch nicht sogleich zu Gebote steht, wird hier ein kurzer Auszug vorangestellt, von dem jedoch ausdrücklich zu bemerken, daß er keinesweges so vollständig und genügend seyn könne, um die Lesung der Schrift entbehrlich zu machen.

Das Auszeichnende derselben besteht besonders darin, daß die wichtigsten Thatsachen sogleich, mit fast testamentarischer Genauigkeit, unter Zuziehung der nöthigen bewährten Zeugen niedergeschrieben wurden und die so entstandenen Protocolle hier ohne alle Abänderung im Drucke mitgetheilt werden. „Bei allen Scenen (mit geringen Ausnahmen)“ heißt es in der Zuschrift an die Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, „waren Zeugen; aber nicht aller Namen sind Ihnen bekannt. Vollständige Glaubwürdigkeit werden aber folgende Männer bei Ihnen finden: die Herren Geheimerath *Marcurd*, Brunnenarzt zu

einer Darstellung des animalischen Magnetismus (Berlin 1811) richtig erinnert, jeder Verwechslung des animalischen mit dem mineralischen Magnetismus vorgebeugt. Oken und andere haben denselben Sprachgebrauch befolgt. Und es ist allerdings Zeit, daß die Leidenschaftlichkeit, womit Mesmer von einigen gerühmt, von andern geschmäht wurde, sich endlich nach Jahren in eine unpartheyische Würdigung des nicht zu verkennenden Verdienstes, eine neue Bahn für den Arzt und Naturforscher eröffnet zu haben, auflöse.

Pymont, Dr. Köler, Hofmedicus zu Celle (er führte das Protocoll bei der Scene, welche die Hauptentwicklung zwar nicht enthielt, aber vorbereitete) Dr. Schmidt, Hofmedicus zu Celle, General-Procurator-Substitut Blumenbach (der Sohn Ihres Herrn beständigen Secretars) Tribunalrichter v. Strombeck, zu Celle (mein Bruder). Ich fordere diese Männer hier öffentlich auf, irrte ich mich bei der Aufzeichnung irgend einer That-
sache, mir öffentlich zu widersprechen. — Sie sind diese den Wissenschaften schuldig.“

Herr Geh. Rath Marcard hatte früher vor etwa 30 Jahren seine Zweifel in Beziehung auf den thierischen Magnetismus öffentlich vorgetragen. Er gesteht es selbst in der Vorrede, daß er auch jetzt mit Zweifeln hinging, um Zeuge von den Erscheinungen zu seyn. „Aber der gute Scepticismus, sagt er, hat doch seine Grenzen. Facta. und Evidenz muß man doch am Ende, wenn alle Möglichkeiten des Irrthums wohl erwogen sind, anerkennen und man ist es der Wahrheit und der Wissenschaft schuldig in einer Sache, wo die Stimmen noch getheilt sind, nicht zu schweigen.“

Als bestätigende Beilagen sind zu lesen: 1) Bemerkungen über den Gesundheitszustand des Fräuleins Julie * * * von den Jahren 1811 und 1812 von dem Herrn Hofmedic. Köler zu Celle. II. Bemerkungen über zwei am 11. und 12. Januar 1813. beobachtete magnetische Schläfe Juliens, vom Hrn. Geh. Rath Dr. Marcard. III. Das Protocoll über den magnetischen Schlaf der Kranken, welcher am Mittwoche den 13. Januar 1813. des Morgens von 10—12 Statt gehabt hat, vom Hrn. Hofmed. Dr. Köler. IV. Bemerkungen über die ganze magnetische Krisis der Kranken vom Hrn. Hofmed. Dr. Schmidt zu Celle.

Diese Geschichte stellt nämlich einen bis jetzt vielleicht einzigen Fall dar, wo die Erscheinungen des thierischen Magnetismus, ohne alle äußere künstliche Aufregung durch die Natur allein nicht bloß hervorgerufen, sondern in der größten Mannigfaltigkeit und Ausbildung dargestellt wurden, zur schnellen Heilung einer langwierigen Krankheit innerhalb 14, genau genommen schon innerhalb 7 Tagen. Folgendes ist der Hauptinhalt der Erzählung:

Julie, welche im Jahr 1813 ein Alter von 19 Jahren 6 Monaten erreicht hatte, wurde im Sommer 1811 von heftigen convulsivischen Krämpfen befallen. Es reihten sich daran Zufälle von anderer Art: tiefe Ohnmachten von $\frac{1}{2}$ Stunde bis 8 Stunden, in denen sie häufig mit starren Augen und sehr erweiterten Pupillen dalag, jedoch mit blühendrother Farbe. Endlich fing sie an in den Ohnmachten zu sprechen, glaubte sich gewöhnlich in den Himmel versetzt, unterhielt sich mit Gott, den Engeln und den abgeschiedenen Seelen in den erhabensten Ausdrücken, auch häufig metrisch, in fünffüssigen Jamben. Oft zerfloßen, wenn sie betete, die Umstehenden in Thränen. Im Julius 1812 fing Herr Präsident von Strombeck an über diesen auffallenden Krankheitszustand ein Tagebuch zu führen, woraus nachher einiges angeführt werden soll. Noch im Laufe des Jahres 1812 gebrauchte die Kranke Kräuterbäder und eine Mollenkur, worauf sie geheilt schien, wenigstens nur selten auf Stunden am Abende vorzüglich in bewusstlosen Zustand fiel, worin sie entweder sich mit Traumgestalten unterhielt, oder einer fixen Idee nachhing, oder mit Begeisterung sprach.

In den zweiten Zustand verfiel sie plötzlich nach vorhergegangener heftiger Gemüthsbewegung am 4. Januar 1813. (einem Montage Nachts um 10 $\frac{1}{2}$ Uhr.) Bis zum 6. Januar wechselten Ohnmachten, Irrreden und gesunde Zwischenräume bis sie an diesem Tage Abends um 7 Uhr mit verschlossenen Augen im Sopha liegend, erklärte, daß ihr auf einmal entdeckt werde, auf welche Weise sie gänzlich herzustellen sey von ihrer Krankheit, doch könne sie noch nicht mit völliger Gewißheit die Mittel angeben. Sie ordnete bloß den nächsten Tag, alles genau nach Stunden vorschreibend, was geschehen solle. Man glaubte anfänglich ein gewöhnliches Irrreden zu hören, als aber die Verordnung vier bis fünfmal unverändert und mit Bedeutung von der Kranken wiederholt wurde, so schrieb Strombeck sie auf, besonders da es ihm auffiel, daß sie Dinge sich verordnete, vor denen sie sonst den größten Abscheu zeigte. Die Kranke erwachte aus diesem magnetischen Schlaf um die von ihr angegebene Viertelstunde, gähmend und sich die Augen reibend.

Noch an demselben Abende fiel sie aber wieder in den mesmerischen Schlaf und gab zur grossen Ueberraschung Strombecks die erste Probe des magnetischen Hellsehens, welche von nun an unaufhörlich in der Geschichte vorkommen. Die Kranke bestimmte jedesmal genau, wenn sie aus dem mesmerischen Schlaf, den sie einen „köstlichen“ nannte, von welchem $1\frac{1}{2}$ Stunden so gut sind als 6 Stunden gewöhnlichen Schlafes, erwachen, und wenn derselbe sich wieder einstellen werde. In der Zwischenzeit konnte man sie unbesorgt sogar *allein* ausgehen lassen, doch ging sie gewöhnlich in Gesellschaft spazieren, oder war im Kreise ihrer Freundinnen, die nichts ahneten von ihrem ungewöhnlichen Zustand, besuchte ein Concert, nahm Musikstunden u. s. w. In diesem Zwischenzustande fehlte auch jede Erinnerung an das, was im magnetischen Schlafe vorgegangen war, welche erst wieder erwachte, sobald dieser sich einstellte. Im letzteren Zustande waren ihre Augen entweder geschlossen oder starr offen, mit so sehr erweiterter Pupille, daß nach dem ärztlichen Urtheile jedes Sehen mit den Augen unmöglich war; dennoch sah die Kranke wie mit gesunden Augen nahe und entferntere Gegenstände, ja dieses Sehen erfolgte wie von einem gleich dem Erdmagnetismus, alles durchdringenden Medium vermittelt, ohngefähr so wie es mit den Augen Statt haben würde, wenn alle Körper Leiter des Lichtes wären, oder was dasselbe ist, wenn es keine undurchsichtigen Gegenstände gäbe. Viele Proben, mit hinter dem Rücken der Kranken verborgen gelegten Gegenständen, mit entfernten oder bedeckten Uhren u. s. w. wurden zur Prüfung dieser Fähigkeit von den Aerzten und Nichtärzten angestellt. Die Kranke sagte in der Regel: „ich höre in der Brust,“ selbst wenn von Gegenständen des Gesichtes die Rede war. Sie schrieb ihre Heilmittel (meist gewöhnliche, nur ihr sonst ungewohnte Nahrungsmittel, wozu Wein und starker Caffee namentlich gehörten) vor, und war besonders eifrig für einen Tag als den entscheidenden (Mittwoch den 13. Jan.) alles genau anzuordnen, weil nach ihrer Versicherung jede bedeutende Vernachlässigung der Vorschrift die schlimmsten Folgen, ja den Ausbruch von Raserei, nach sich ziehen könnte. Ueberhaupt veranlafte schon jedes geringe bloß

auf Minuten sich beziehende Versuchen eine Menge neuer Anordnungen, um den Fehler wieder gut zu machen.

Montag den 11. Januar fing das mesmerische Hellschen bisweilen an dunkler zu werden. Die Kranke glaubte anfänglich einen zu ihr sprechenden Körper zu erblicken, welchen sie nachher bestimmter als eine weiße Wolke bezeichnete, deren Stimme an die Stelle trate des innern Gefühls im Schlafe. Im wirklich wieder eingetretenen mesmerischen Hellschen, sagte sie nämlich darüber, daß solches bloß einen unvollkommenen Schlaf andeute, worin man *Erscheinungen* sehe. Indefs nahm auch im vollkommenen magnetischen Schlafe das Hellschen nunmehr ab, und erstreckte sich auf eine geringere Sphäre; die Kranke irrte sich zuweilen in Bezeichnung der von den Aerzten und andern Personen in der Tasche oder irgendwo im Zimmer, zur Probe ihres Hellschens, verborgener Dinge, hob aber selbst die Abnahme ihrer Kraft als Zeichen ihrer nahenden Genesung heraus; niemals aber irrte sie in wichtigen, ihre Heilung angehenden Dingen und in Vorherbestimmung aller eintretenden Krisen *).

-
- *) Den Arzt wird in diesem Stadio der Krankheit besonders folgende Stelle interessiren aus *Marcards* angehängten Bemerkungen. Die Kranke hatte zur bestimmten Stunde ein Glas kaltes Wasser getrunken. Bald darauf legte sie sich um und schien an inneren Krämpfen zu leiden. „Ich hörte, sagt *Marcard*, da ich zunächst bei ihr saß, ein Geräusch bei ihr, fast wie ein Schluchzen oder Klopfen, wie man wohl von krampfhafter Zusammensziehung der Speiseröhre hat; es wurde lauter und die andern hörten es nun auch. Ich sagte: wahrscheinlich war das Wasser zu kalt und hat diesen krampfhaften Zustand hervorgebracht, der offenbar, nach der Bewegung ihres Gesichts, schmerzhaft war. Sie sagte: das Wasser war nicht kalt genug, und ihr habt es nicht, wie ich es erwartete (sie hatte es aber nicht bestellt) frisch aus dem Brunnen holen lassen, daher rührt dieser Umstand. Ich weiß noch nicht die wahre Ursache dieses

Die Geschichte des wichtigsten kritischen Tages (Mittwochs d. 13. Jan.) ist in der Schrift selbst nachzulesen. Von dem Gebrauche, den die Kranke von Metallen machte, um ein kleines Versehen wieder gut zu machen und sich selbst in einen *künstlichen* magnetischen Schlaf durch Bestreichung damit zu bringen, werd' ich nachher noch einige Worte zu sprechen Gelegenheit finden. Die letzten Scenen an diesem Tage wirkten so gewaltig auf den Präsidenten v. Strombeck, daß es in seinem, am Abende desselben Tages nach Bleistiftnotaten ab-

klopfenden Geräusches, das sich jede Secunde auch öfters hören liefs. Es war als wenn eine Sehne, die von ihrem Muskeln angespannt ist, über einen harten Körper abschnellt, und wurde sehr laut. Bei heftigen Nervenzufällen habe ich dergleichen Klopfen, stärker wie dieses, gehört, ohne daß man ausmachen konnte, woher es kam. Man hielt es für Klopfen des Herzens, oder Pulsirung, das auch so stark werden kann, daß die Bettstelle davon erschüttert, aber es kam mit dem Herzschlagen nicht überein. — Nachdem dies wohl mochte 5 bis 6 Minuten gedauert haben und sie wirklich litt, so erregte dies Mitleiden und sie wurde gefragt: Wie lange wird dies noch dauern? Mit der größten Bestimmtheit antwortete sie plötzlich: Eine Minute. Bei einem heftigen, so sichtbarlich sehr schmerzhaften, Zufalle, der mir schien im Zunehmen zu seyn, war mir diese Antwort auffallend; ich zog also in dem Augenblicke meine Secundenuhr heraus. Sie zeigte 25 Secunden und ich erwartete zuverlässig, sie habe irrig vorhergesagt. Als die Minute um Dreivierteltheile abgelaufen war, hörte man das klopfende Geräusch am heftigsten und es folgte am schnellsten. Von nun an nahm es ab; als der Zeiger 24 Secunden wies, hörte ich kein Geräusch mehr und genau bei der 25. Secunde, als folglich die Minute um war, richtete sie sich wieder in ihre vorherige Stellung und der Ausdruck von schmerzlichen Empfindungen war weg, aber der *wohlthätige Schlaf* oder das *Hellsehen* dauerte fort.“

gefaßten, Protocolle heisst: „ich sah den Finger Gottes, oder Geheimnisse der Natur, die ich nicht ahnete. Ich war wie in einer Welt der Wunder, und ich gestehe es, daß ich mich auf die Knie warf, in Gegenwart der Anwesenden, und den allmächtigen Gott anbetete. Jetzt ist es mir klar, wie Wunder, die wir jetzt belächeln, geschehen konnten. Wie wenig weiß der Mensch!“ — An einer andern Stelle äußert er: „wer hätte mir vor 8 Tagen gesagt, daß ich hierher käme; mir, der sich nicht scheute, oft zu bekennen, daß sein philosophisches Glaubensbekenntniß, mit wenigen Modificationen, das des Spinoza sey.“

Das vollendete Erwachen aus diesem magnetischen Zustande, der nur bald intensiver war, während des mesmerischen Schlafes, bald weniger intensiv, während welcher Zeit sich die Kranke wie jede Gesunde in Gesellschaft benahm und blos etwas schwermüthiges im Blick zeigte, erfolgte am 14. Tage. Die Kranke glaubte blös eine Nacht geschlafen zu haben, fühlte sich überaus gestärkt und war, auch nach dem Zeugnisse der Aerzte, vollkommen genesen.

Was die historische Wahrheit dieser Thatsachen anlangt: so wird der Leser, welcher Strombecks Buch unbefangen prüft, sich überzeugen, daß wenn man sie bezweifeln wollte, man die glaubwürdigsten Zeugen verwerfen und sich herablassen müßte zur Sitte einiger neuen theologischen wundererklärenden Schriften, alles Hohe noch unerklärte niederzuziehen, es koste was es wolle, und zu verflachen *).

*) Es ist freilich leicht, was man nicht zu erklären weiß, für Unwahrheit und Täuschung auszugehen. Solches Schicksal hatten lange Zeit die Meteorsteine, und bei dem thierischen Magnetismus wurde dieser Schwertstreich um den Knoten aufzulösen, schon so oft gebraucht, daß man endlich glauben sollte, das Schwert müsse einmal stumpf werden. Der gute Scepticismus, sagt Marcard mit Recht in der vorhin angeführten Stelle, hat seine Grenzen; denn freilich wem es nicht darauf ankommt, Ehre und Verstand glaubwürdi-

Wir gestehen es übrigens gerne: das größte Wunder ist, was alltäglich geschieht. Und an dieses alltägliche Wunder schliessen sich jene Erscheinungen zunächst an, wenn wir sie mit Strombeck als den Ausdruck des thierischen Instinctes nach Unterdrückung der Vernunft betrachten. Indess wir dürfen es uns nicht verbergen: diese Ansicht reicht allein nicht aus, und gerade im Gegensatze derselben nöthigen uns die wichtigsten Erscheinungen bei dem animalischen Magnetismus, in gewissen Perioden desselben an ein Hervortreten höherer dem Menschen inwohnender Anlagen zu denken, wodurch seine Verbindung mit einer übersinnlichen Welt sich bewährt. Wenn Strombeck sich gegen die Erklärung aus thierischem Instinct selbst den Einwurf macht, dass unsere Kranke in ihrem Somnambulismus so viele moralische Eigenschaften gezeigt habe: so mag man ihm allerdings zugeben, dass die Tugend der Schamhaftigkeit, Dankbarkeit u. s. w. auch in Thieren nicht vermisst werde. Aber was schon gar nichts mit der Thierwelt gemein hat, ist wie auch der Verf. selbst an einer andern Stelle erinnerte, die

ger Zeugen zu verunglimpfen, der kann ihn ins Unendliche treiben. Es ist aber hier jederzeit die Wahrscheinlichkeitsrechnung anzuwenden, wodurch allein schon die Unstatthaftigkeit mancher oberflächlichen Erklärung nachgewiesen werden kann. So ist es z. B. weit unwahrscheinlicher anzunehmen, dass eine Kranke durch blose Aufmerksamkeit auf den Gang verschiedener Uhren alle die verschiedenartigen bis auf Secunden zutreffenden Proben mit Uhren, welche in jener Schrift vorkommen (selbst wenn wir dieselbe getrennt von allen übrigen Erfahrungen über thierischen Magnetismus betrachten wollten) habe bestehen und die verständigsten Männer täuschen können, als anzunehmen, dass es irgend eine dem Urheber einer solchen Erklärung, bei aller Gelehrsamkeit, noch unbekannte Naturkraft geben könne, durch deren Wirkung in gewissen krankhaften Zuständen etwas möglich wird, was nicht gerade alle Tage und bei allen Menschen vorkommt.

hohe Religiosität der Kranken. Mich dünkt nämlich, daß die Ahnung einer höhern Welt und das tiefe Gefühl der Verbindung mit ihr, was das Wesentliche aller Religiosität ist, gerade das sey, was den Menschen zum Menschen macht, gleichsam das Siegel seiner höheren Natur und der Gipfel aller menschlichen Vernunft. Wo daher dieser religiöse Sinn obwaltet, ja mächtig alle Anwesenden ergreifend hervortritt, wie es bei unserer Kranken der Fall war, möcht' ich nicht gerne bloß von einem, wenn auch erhöhten und erweiterten, thierischen Instincte sprechen, ob ich gleich zugebe, daß derselbe, aus dem rechten Standpunkt aufgefaßt, als etwas heiliges erscheinen mag. Ferner: wollen wir sagen, daß bei dem Dichter, während des Zustandes hoher Begeisterung, die Vernunft unterdrückt sey und der Instinct walte? Wohl gewiß nicht. Aber der S. 10. von Strombeck geschilderte Zustand unserer Kranken ist im Grunde ganz dem des Dichters ähnlich. „Sie lebte ganz in der wirklichen Welt, redete nicht im gesingsten irre, antwortete auf alles was man sie fragte, verrichtete auch gewöhnliche Beschäftigungen; aber sie zeigte Fähigkeiten, die sie in ihrem natürlichen Zustande nicht hat. Sie declamirte ganze Scenen aus Trauerspielen mit der Vollkommenheit einer vollendeten Schauspielerin, sie las nie gelesene poetische und prosaische Schriften mit einer Fertigkeit und Vollkommenheit vor, die unbegreiflich ist. Ja sie sang und spielte schwere Stellen, die sie im gewöhnlichen Zustande nicht vorzutragen im Stande gewesen seyn würde. Mit einem Worte sie war im höchsten Grade geistreich.“

Aus diesem Zustande des Somnambulismus erwachte sie nie unmittelbar, sondern sank, wie solches, den allgemeinen Naturgesetzen gemäß, auch bei künstlichem Mesmerismus oft bemerkt wurde, aus den höheren zuvor in einen der niederen Zustände, welche Strombeck als den ersten und zweiten bezeichnet, wo entweder eine fixe Idee, oder auch unmittelbar, was immer zuletzt erfolgte, Schlaf sich einstellte, worin die Kranke mit verschlossenen Augen von ernsthaften oder tragischen Gegenständen in fünffüssigen Jamben, ohne je auch nur einen Fehler zu machen, von den Gegenständen des gemeinen Lebens aber in

Prosa redete. Erwacht war sie sich keiner der drei verschiedenen Gemüthsstimmungen bewußt.

Auch dem in der Phantasiewelt schwebenden Dichter wird es zuweilen schwer, sich aus dem Zustande der Begeisterung sogleich wieder in die wirkliche Welt zu versetzen und was er hervorbrachte in jener höheren Seelenstimmung, steht ihm oft selbst wie ein Wunder da, ohne daß er genaue Rechenschaft geben kann von dem, was während der Zeit rings um ihn vorging und woran er wohl selbst, antwortend z. B. auf Fragen, mit Theil nahm. Auch hohe wissenschaftliche Begeisterung, wie die bekannte letzte des Archimedes bei der Belagerung von Syrakus, ist von ähnlicher Art.

Sonach zeigen sich also bei dem Somnambulismus höhere Zustände im Kampfe mit niederen, welche letzteren wir allerdings dem thierischen Instincte vergleichen mögen, während in den ersteren das zuvor unterdrückte geistige Licht nur um so lebhafter hervorzubrechen scheint. Nicht jeder Wahnsinn, sagt Plato, ist verwerflich; es giebt auch einen göttlichen, den der Pythia und des Dichters, der schon nach dem Zeugnisse der Alten viel vorzüglicher ist, als alle menschliche Besonnenheit *).

Nach Plato ist der Mensch als ein gefallener Engel zu betrachten **). Daher alles was in ihm Erinnerungen weckt an das wahrhaft Schöne jener höhern Welt ergreift ihn mit freudigem Schrecken und z. B. jenes unbeschreibliche Sehnen, welches von echter Musik angeregt wird, geht eben aus jener dunklen Erinnerung hervor, weswegen auch neue recht vorzügliche Melodie sogleich vertraut sich anschliesst, wie schon bekannt, wie früher einmal gehört. Auch Kepler in seiner Weltharmonie geht von ähnlichen Ideen aus, und das bekannte Pindarische

*) s. Platons Phädrus.

**) s. ebendasselbst. Auch in der Urgeschichte der Menschheit läßt sich diese Idee nachweisen, s. *Kanne's Pantheon* an mehreren Stellen, und System der indischen Mythe oder Chronos S. 76.

Wort: „weise ist wer von Natur viel weiß“ wird allein aus diesem Gesichtspunkte ganz verstanden. Von derselben Ansicht stammt der Glaube der alten Welt, daß im Sterbenden (aber bloß im edlen, der wieder zurückkehrt zu einem höheren Zustand, nicht aber zur Strafe noch tiefer — in Thierleiber nach Plato — herabsinkt) himmlische Kraft erwache, wodurch er vermögend sey, Zukünftiges zu schauen, manchmal auch zu verkünden. Was auch könnte natürlicher seyn, als zu vermuthen, daß der Uebergang in eine übermenschliche Welt *) mit Entwicklung übermenschlicher Kräfte verbunden sey, je mehr allmählig die Hülle entfernt wird, welche, was jeglicher fühlt, so oft hinderlich ist der freien geistigen Thätigkeit?

Wem es je zu Theil wurde, sich um einen edlen Sterbenden zu befinden, welcher mit vorzüglicher Seelenruhe Abschied nahm von der Erde, der wird es gewiß deutlich bemerkt haben, daß ein solcher Tod, gewöhnlich mit dem Schläfe verglichen, vielmehr dem Erwachen aus dem Schlaf ähnlich sey. Unsere Magnetische verglich ihren hellsehenden Zustand mit dem eines Sterbenden, in dem Augenblick wo es ihm innerlich offenbar wird, daß er Abschied zu nehmen habe von der Welt **). Ist es etwa eine seltene Erscheinung, daß Kranke, die vorher von Lebenshoffnung erfüllt waren, plötzlich in einem Zustande, welcher den Umgebenden als Besserung erscheint, mit Bestimmtheit ihren annahenden Tod verkünden? Seltener ist es, daß vorher tödtlich Ermattete nun auf einmal, in einem solchen Zustande, mit so himmlischer Kraft und so ergreifender Sicherheit einer vollklingenden (obwohl im Tone gewöhnlich veränderten) Rede sprechen, die unwillkürlich zu ähnlichen Gefüh-

*) Denn solches wollen wir annehmen, ohne Furcht, daß eipige kleine Philosophen uns auslachen dereinst.

Cato major.

**) Auch die erfahrensten Aerzte verglichen zuweilen den Zustand des magnetischen Schlafes (nicht Schlummers, oder Halbschlafes, der vorhergeht) mit dem Zustande des Sterbenden s. *Kluge* a. a. O. S. 109.

zu hinreißt, wie der würdige Strombeck S. 100 seiner Schrift sie ausdrückt. Ich selbst, obwohl ich wenige Erfahrungen in diesem Kreise sammeln konnte, habe solches als Augen- und Ohrenzeuge vernommen.

Und wozu führ' ich dieses an? Aus dem Grund allein um über den wichtigsten Punkt, der bei hellsehenden Magnetisirten vorkommt — die Divination — etwas sprechen zu können, oder vielmehr um mit Vernunft davon schweigen zu dürfen. Denn scheint es nicht, wenn wir solche Dinge zu erläutern versuchen, als ob wir träumend das Wachen erklären wollten? Jeder, der sich in seinem Leben jemals in einem Zustande vorzüglicher Begeisterung (obwohl, wie nothwendig bei der echten, mit Besonnenheit verbundener und Ruhe) befand, wird zugeben, daß der gewöhnliche Zustand im Leben, wo man gut genug ist für die gemeinen Verrichtungen, in Vergleichung mit jenem kaum ein Wachen zu nennen sey. Hier aber ist von einem noch höheren Erwachen des Geistes die Rede; und warum sollten wir uns nun wundern, wenn dabei manches gelingt, was uns wohl im Traume nicht beifällt?

Sollen wir indeß durchaus versuchen, etwas über diesen Gegenstand zu sprechen: so möchte vielleicht folgendes unsrer gegenwärtigen Kenntniß der Natur nicht ganz unangemessen scheinen. Kaum wird es noch einen Physiker geben, welcher eine Wirkung in die Ferne für unmöglich hält; man könnte, wenn es darauf ankäme, über solche Dinge zu streiten, vielleicht eher im Gegensatze mit einigem Grunde sagen, daß überhaupt jede Wirkung von der Art sey, weil zwei Körper nicht zugleich in einem Raume befindlich seyn können, folglich der einwirkende auf einen andern immer da wirkt, wo er nicht ist, wenn auch unendlich nahe dabei. Der Unterschied aber in der Nähe ändert hier nichts und die Anziehung z. B. in der Entfernung eines Centilliontheiles von einer Linie scheint nicht verständlicher, als die auf eine Ferne von Centillionen Meilen. Darum war es mir nie befremdend zu lesen, daß dem magnetisirenden Arzte, welchem anfänglich blos die Einwirkung in der Nähe gelang, dieselbe späterhin, nachdem er in engere Verbin-

nung mit seinem Kranken getreten war, auch in der Entfernung einer Meile möglich wurde. Aus diesem Gesichtspunkt erklärt sich die Kunde, welche unserer Kranken von dem, was Strombeck nach S. 125 f. entfernt auf seinem Zimmer vornahm, so- gleich innerlich zu Theil wurde, weil diese wirklich magnetisirend auf ihre beiden Pflegeältern einwirkte, die daher auf ähnliche Art wieder zurückwirkten, wie denn überhaupt jede Wirkung gegenseitig ist. Eben daraus erhellet, warum unsere Heilschende niemals in Beziehung auf solche auch entfernte Dinge fehlte, die ihre eigene Person angingen, während sie andere gleichgültige Sachen bisweilen unrichtig angab.

Wer sich indeß durchaus keine andere Einwirkung denken kann oder will, als eine die durch irgend ein Medium, wie Licht, Electricität u. s. w. vermittelt wird, der mag sich, weil doch jede-Kraft unter dem Symbol einer hiedurch in Thätigkeit gesetzten Materie gedacht werden kann, zur bequemeren Auffassung der Sache immerhin irgend eine Flüssigkeit vorstellen, welcher, bei wohl verschiedener Leitungsfähigkeit der Körper für sie, doch nichts undurchdringlich ist, wie schon der Erfinder der magnetischen Heilmethode eine solche annahm, und wie sich wirklich eine im Erdmagnetismus darstellt. Könnte z. B. eben dieses magnetische Erdfluidum, wovon (was jeder Eisenstab, den man nach verschiedenen Richtungen hält, überzeugend darthut) wir allenthalben, wie vom Licht, umgeben sind, und das dennoch, auffallend genug, sich jedem unserer Sinne entzieht, während die verwandte Electricität durch jeglichen wahrzunehmen ist; könnte, sage ich, dieses magnetische Erdfluidum in irgend einem Zustande des Körpers, gleich dem Licht, auf unsere Nerven einwirken: so würde offenbar ein hiedurch vermitteltes Wahrnehmen nicht durch Mauern, oder irgend eine andere Bedeckung zu hindern seyn. Eben daraus erhellet zugleich, warum kein äußeres Sinnorgan für solche Wahrnehmungen erforderlich, sondern, wenn überhaupt eines nöthig ist und nicht jeder Nerve zum Sinnesnerven werden kann *), ein

*) Interessant ist, was besonders von Reil über die Vermittelung des Gemeingefühls und des Sensoriums, oder der Gang-

inneres genügt, dessen Sitz die Magnetisirten in der Brust bezeichnen, wohin auch alle alten orientalischen Sprachen den Sitz höherer geistiger Thätigkeit legen. Und wenn durch dieses innere Organ die Gedanken anderer in magnetischer Verbindung stehender Personen erkannt werden, so ist dieses nicht schwerer zu verstehen, als wie solches durch ein äußeres Organ vermittelt gewisser Lufterschütterungen geschieht. Denn das verständliche Wort fehlt auch in jenem Falle nicht, weil man nicht anders, als mit Worten denken kann, nicht anders als mit Gebrauch gewisser innerer dadurch ermattender Körperorgane, nur daß ein anderes Fluidum als die Luft *) zur Vermittelung nöthig wäre. Man sieht indess aus dem ganzen Zusammenhange, daß ich hier nicht die merkwürdigsten Erscheinungen des Somnambulismus zu erklären verlange; vielmehr gestehe ich, daß mehrere angebliche Thatsachen hiebei mir noch gar sehr der Prüfung zu bedürfen scheinen; nur der Annahme will ich entgegen treten, worin selbst in einigen neueren Schriften, um recht aufgeklärt zu scheinen, sehr vornehmthuend darüber abgesprochen wird. Freilich es ist sehr leicht über dergleichen Dinge witzig seyn; aber wenn sie mehrseitig von glaubwürdigen Zeugen angeführt werden und man die physische Unmöglichkeit nicht überzeugend darthun kann: so ziemet dem Physiker und Philosophen nicht witziger jede weitere Untersuchung abschneidender Spott, sondern sorgfältige Beobachtung und ernstliche Prüfung.

lien und Gehirn-Thätigkeit gesagt wurde und was von Kluge in seiner Schrift über animalischen Magnetismus sehr schön dargelegt ist. Man kann, als Gegensatz, die von ausgezeichneten Aerzten in Nervenkrankheiten öfters gemachte Erfahrung damit zusammenstellen, daß bei äußerster Schwäche der Kranken die Sinnenstärke (z. B. das Gesicht) vorzüglich ausgezeichnet war.

*) Es fragt sich auch noch, ob die Luft selbst, bei Leitung des Tons, bloß durch mechanische Erschütterung wirkt s. Ritters Bemerk. Bd. 2. S. 233. d. J.

Auffallend ist die öfters bei dem thierischen Magnetismus vorkommende und besonders in dem gegenwärtigen Falle sehr ausgezeichnete Richtung des Gemüths auf Zahlenbestimmung *).

*) Hier mag zweckmäfsig auch die Geschichte von *Zerah Colburn* erwähnt werden, die sich in *Nicholsons Journal* im Januarheft 1813 befindet, welche, wenn sie mit animalischem Magnetismus auch nicht unmittelbar zusammenhängt, sich dennoch bedeutungsvoll anreihet:

Zerah Colburn ein amerikanisches Kind von 8 Jahren, das in London lebt, besitzt, ohne je Unterricht in der Arithmetik erhalten zu haben, ja ohne nur die Schriftzeichen der Zahlen zu kennen, die merkwürdige Eigenschaft wie durch Anschauung eine Menge arithmetischer Fragen beantworten zu können. Ehe ich davon einige Beispiele anführe, die sehr überraschend sind, will ich die Gewährsmänner nennen, die in *Nicholsons Journal* aufgeführt werden, und welche auch eine Subscription für das Kind eröffnet haben. Diese sind: Sir J. Makintosh, Dr. Wollaston, Secretar der Königl. Gesellschaft in London, W. Vaughan Esq.; J. Bonycastle, Professor der Mathematik, Francis Wakefield; W. Allen; J. Guillemard; F. Amer; S. Parker; F. Bailey. Es werden folgende Aufgaben angeführt, welche das Kind mitten unter den Spielen, die es trieb, auflösete. Es erhob die Zahl 8 zur sechszehnten Potenz, was 281474976710656 ist. Man fragte nach der Quadratwurzel von 106929 das Kind antwortete augenblicklich 327. Eben so gab es die Cubikwurzel von 268336125 , nämlich 645, mit gleicher Leichtigkeit an, und so beantwortete es eine Menge ähnlicher Fragen mit derselben Raschheit. Ein Anwesender verlangte die Factoren der Zahl 247483 ; das Kind gab sogleich die Zahlen 941 und 263 an, die einzigen, welche möglich sind. Die Zahl 171395 zerlegte es eben so leicht in alle die möglichen Factoren 5×34279 ; 7×24485 ; 59×2905 ; 83×2065 ; 35×4897 ; 295×581 und 413×415 . Die Zahl 36083 bezeichnete das Kind sogleich als Primzahl,

Sollen wir aber wirklich annehmen, daß zur Heilung so viel darauf ankam, ob ein Spaziergang fünf Minuten länger oder kürzer dauerte, und daß bei dem Genusse der gleichgültigsten Nahrungsmittel die Secunde entschied? Wohl gewiß nicht. Aber wenn auch die einzelnen Bestimmungen hätten anders gemacht werden können, so war wenigstens die entschiedene Bestimmtheit als solche von Wichtigkeit für die Heilung. Denn die Gewalt einer künstlichen Regelmäßigkeit scheint besonders bei Nervenkrankheiten ausgezeichnet und diese Regelmäßigkeit mußte um so größer seyn bei Heilung einer Nervenkranken, die sich im gesunden Zustande durch Festigkeit in unbedeutenden Dingen (Eigensinn) verwöhnt hatte und daher minder empfindlich war für die Gewalt, welche in einer mit Bedeutung angewandten Bestimmtheit liegt. Schon *Baco* sagt: nichts wirkt mehr in der Natur, als Ordnung, Regelmäßigkeit, künstliche

während bekanntlich noch jetzt die Mathematik nicht a priori bestimmen kann, ob eine Zahl eine Primzahl ist, oder nicht. Mehrere Mathematiker hielten die Zahl 4294972967 ($= 2^{32} + 1$) für eine Primzahl; Euler dagegen zeigte, daß sie in zwei Factoren zerfällt werden könne, nämlich 6700417×641 . Das Kind, darüber befragt, gab diese sogleich richtig an. Man fragte nach der Minutenzahl von 48 Jahren und ehe man die nöthige Zeit hatte die Frage aufzuschreiben antwortete das Kind 25 228 800 und fügte sogleich auch die Secundenzahl in derselben Periode bei: 1 515 728 000. Das Kind kann übrigens keinen Bescheid geben von seiner Rechnungsweise; es erklärt, daß ihm die Antworten unmittelbar kommen. Hierbei ist in *Nicholsons Journal* die Hoffnung geäußert, daß dieses Kind künftighin, wenn es seine einfachen Geistesoperationen zum Bewußtseyn bringt, der Arithmetik großen Nutzen gewähren könne. Aber es könnte wohl bei Entwicklung der höheren Geisteskräfte diese Fähigkeit verloren gehen. Selbst halb blödsinnige Menschen sind öfters ausgezeichnete Rechner, so daß die Zahlenfähigkeit sehr isolirt bestehen kann.

Abwechslung. — Die Bedeutung der doppelten siebenjährigen Periode bei dieser Krankheit wird kein Arzt verkennen. Warum nun sollten andere, wenn auch ängstlich erscheinende, Zahlenbestimmungen, wie sie in unserer Geschichte vorkommen, Anstoß erregen, wenn wir diese künstliche Bestimmtheit als Uebergangsmittel zur natürlichen betrachten, worin jeder Pulsschlag nach fester Regel erfolgt?

Andere viel wichtigere Fragen entstehen bei unserer Geschichte dadurch, daß die einzelnen verschiedenen magnetischen Zustände verschiedene Arten von Leben darstellten, von denen jede Art in Beziehung auf die ihr verwandte stand, ohne daß eine Erinnerung von der einen zur andern überging. Ja sogar die ganzen 14 Tage des magnetischen Zustandes *) waren nach dem Wiedereintritte des natürlichen gänzlich verschwunden aus der Erinnerung unserer Kranken, obwohl sie in diesen 14 Tagen öfters einer vollkommen Gesunden glich, sogar unter Freundinnen war, die nichts ahneten von einem ungewöhnlichen Zustand, Concerte besucht, Musikstunde genommen, häusliche Geschäfte verrichtet hatte. Von dem Allen wußte sie nichts. Sie glaubte eine einzige Nacht geschlafen zu haben. „Die vergangenen 14 Tage existirten nicht in ihrem Leben, oder vielmehr sie war in diesen eine andere Person gewesen. Es kostete Mühe sie, durch Erzählungen von dem was vorgegangen, einigermaßen mit der Wirklichkeit wieder in Uebereinstimmung zu bringen.“ — Das Verschwinden gewisser Arten von Erinnerungen bei Verletzung gewisser Hirnorgane ist dem Physiologen bekannt, erklärt aber diese Erscheinung noch nicht befriedigend. Ich kann hier nichts thun, als an eine wenigstens eben so merkwürdige Geschichte erinnern, welche sich

*) Daß die Magnetisirten sich an das, was während des magnetischen Schlafes vorging, nach dem Erwachen durchaus nicht erinnern, ist bekanntlich so constant immer beobachtet worden, daß Kluge, S. 186 seiner öfters angeführten Schrift diese mit Recht das „Characterische des vollkommenen magnetischen Somnambulismus“ nennt.

in den Schriften eines unserer vorzüglichsten Aerzte befindet, eines eben so scharfsichtigen als nüchternen Beobachters.

Wenn die Träume sich stets an einander angeschlossen, sagt Lichtenberg, so würden wir zweifelhaft werden, welches von beiden Leben das wahre sey. Von solchen zusammenhängenden Träumen nun lesen wir ein Beispiel in v. *Hovens* Versuch über die Nervenkrankheiten. Es heisst S. 116 dieser Schrift: „Ich erinnere mich eines jungen Menschen, welcher (in der Entwicklungsperiode des Jünglingsalters) mehrere Wochen lang, sobald er Nachts eingeschlafen war, laut zu reden anfang. Er währte sich aus dem Erziehungsinstitut, in welchem er damals war, nach Hause versetzt, sah seine Aeltern, sprach mit ihnen, besuchte seine Freunde, ging in Gesellschaften, spielte Karten, richtete sein Hauswesen ein, verheirathete sich, nahm Bediente an, ging auf Reisen, kam wieder zurück, suchte und bekam eine Anstellung; kurz er lebte in seiner Phantasie ein ganz von seinem wirklichen verschiedenes aber vollkommen zusammenhängendes Leben. Nach dem Erwachen aus seinem Traum wußte er von Allem nichts, was im Schlafe vorgegangen war. Aber alle Nacht kam die Träumerei wieder und, was merkwürdig ist, er fing in der folgenden Nacht immer da an, wo er in der zunächst vorhergegangenen stehen geblieben war. Hatte er z. B. Karten gespielt und er erwachte mitten im Spiel, so war in der folgenden Nacht das Erste, daß er den aufforderte, an welchen das Ausspielen war. Erwachte er in dem Augenblicke, wo er einem Bedienten einen Befehl geben wollte, so machte er in der folgenden Nacht den Anfang mit Ertheilung des Befehls u. dergl. Unter Tags war der junge Mensch ganz gesund, studierte fleißig und dieser Zustand verlor sich von selbst, nachdem die Entwicklungsperiode vorüber war.“

Diese Geschichte ist äußerst merkwürdig in Beziehung auf den Zusammenhang, in welchem der Schlaf- und Traum-Zustand mit dem animalischen Magnetismus zu stehen scheint *).

*) Diesen Gegenstand hat *Schubert* abgehandelt in seinen kürzlich erschienenen „Symbolik des Traums.“ Es ist

Aber wir wollen darauf nicht weiter eingehen, sondern v
mehr untersuchen, was aus dem bisher Besprochenen für
Leben, ich meine zunächst das wissenschaftliche, folgt. Es fi
sich nämlich: sind die verborgenen Anlagen im Menschen, w
che sich bei dem thierischen Magnetismus verrathen, einer A
bildung fähig, sind sie in Menschen zu erwecken, worin
bisher schlummerten und, dies als wahrscheinlich vorausges
sollen wir diese Erweckung und diese Ausbildung versuchen?
letzte Frage glaub' ich geradezu verneinen zu dürfen. Uns
magnetisch Hellschende ging, wie vorhin schon erwähnt, i
diesem Zustande zu dem minder vollkommenen der Vision ü
wo sie sich mit einer äußern Gestalt, mit einer Art von Wol
unterhielt; gleichsam wie vor dem Verlöschen des Augenli
tes, bei dem Uebergange zur Ohnmacht, Nebelgestalten sich
dasselbe bilden. Sie bezeichnet diesen Zustand bestimmt
den zweiten, der erst aus Abnahme der innern Anschauung h
vorging. Dieser zweite Zustand wird aber bei Ausbildung

übrigens für diejenigen, die nicht das Isoliren der Wissen
schaften, sondern die Betrachtung aller im Zusammenha
lieben, bei den verschiedenen Arten von Leben, welche i
magnetische Zustand darstellt, auch an den indischen M
thos (s. Kanne's Pantheon) zu erinnern, der verschiede
Epochen des Geisterlebens abbildet, deren jede mit d
Trank aus dem Becher der Vergessenheit begonnen wi
bis zuletzt ein Zustand der Erinnerung kommt an al
Nach dem vorhin angeführten Platonischen Philosophem b
fände sich die ganze Menschheit in einer solchen, gleichs
magnetischen, Periode, wo für die früheren Zustände ihr
Erinnerung geschwunden, welche nur hie und da leise n
dunkeler Sehnsucht angeregt wird. Und in der That m
möchte, selbst sogar in der Geschichte der Menschhe
verschiedene Arten des geistigen Lebens und gewisse z
weilen ganze Völker ergreifende magnetische Schlafperi
den annehmen, um das Irrereden der Geschichte, neben il
rer sinnvollen Weissagung, zu verstehen.

Empfänglichkeit für jene verborgen wirkenden Kräfte vorhergehen, wie er denn auch wirklich bei unserer Kranken in einer früheren, durch gewöhnliche Arzneimittel geheilten, Krankheitsperiode sich schon zu erkennen gab, ehe das sogenannte Hellsehen eintrat. Das Vermögen der Ahnungen scheint wieder dem der Visionen untergeordnet und ihm der Reihe noch voranzugehen. Denn wir wollen keinesweges diese Ahnungen verwerfen; wir wollen vielmehr glauben, daß in mehreren Menschen ein Vermögen dazu liege, ja gesteigert werden könne durch die Art der Bildung und Erziehung. Manchen Zeitaltern scheint es sogar im höheren Grad eigenthümlich, als andern. Aber dennoch, wir wollen jedem Einzelnen rathen, dieses Vermögen, wenn er es bei sich gewahr wird, zu unterdrücken und mit Gewalt sich von Dingen loszureissen, die nicht für diese Erde gehören. Denn wo ist hier das Merkmaal, um Wahres vom Falschen zu unterscheiden, dessen wir so nothwendig bedürfen, wenn sich nicht Unheiliges in Heiliges, Lüge einmischen soll in Wahrheit? Selbst in den Zuständen, wo unsere magnetisch Hellschende noch sehr deutlich ihre innere Stimme vernahm, mischte sich dennoch, während uns vieles mit einer heiligen Gewalt ergreift, zuweilen etwas unheiliges ein, sobald jene sogenannte innere Stimme nur etwas an Kraft und Deutlichkeit verlor. Es zeigte sich nämlich sogar eine Art von Ostentation mit dieser verborgenen Kenntniß und dann kamen mitunter Unrichtigkeiten zum Vorschein. Wenn also selbst dieser höchste Zustand des Hellschens, so weit wir bisher davon Kunde haben, leichtlich der Gefahr einer Ausartung unterworfen ist *), wie sehr werden in den niederen Zuständen Ostentation entweder, oder andere dem Menschen anhaftende Mängel ihr Lügenspiel treiben. Was Horaz von dem Gedichte sagt:

Wenns von der Höh' um ein Weniges weicht: so versinkt's
in die Tiefe

gilt hier nothwendig also doppelt und dreifach. Mit allen

*) Vergl. auch *Kluge's* Bemerkungen über die Quelle der Täuschungen, denen der mesmerisch Hellschende ausgesetzt ist S. 343 seines angeführten Werkes.

Waffen heissenden Spottes und wissenschaftlichen Ernst wollen wir daher Halbhaiten in dieser wichtigen Sache vermeiden *); und wir müssen zu solchen Halbhaiten auch Bericht zählen über magnetische und verwandte Zustände, welche nie unter Zuziehung mehrerer bewährten Zeugen, um vor Selbsttäuschung sicher zu seyn, mit aller der Gewissenhaftigkeit gefasst sind, wie solches von dem Berichte gerühmt werden kann, den die Wissenschaft dem achtungswürdigen Präsidenten v. Strombeck in obiger Schrift verdankt.

Während wir übrigens abmahnen vor jedem Streben zu dergleichen höheren Fähigkeiten über die Grenze des menschlichen Verstandes hinaus, auf den wir einmal angewiesen sind für dieses Leben, damit wir nicht Schulknaben ähnlich werden die in ihrem Dünkel sich schon mit akademischen Studien befassen: so wollen wir damit keinesweges gesagt haben, daß auch Aerzte sich über Beachtung solcher unerklärlicher Naturwunder hinwegsetzen dürfen, und die bisherige vornehmthuende Kälte, womit von einigen sogenannten Aufgeklärten der animalische Magnetismus behandelt wurde, noch ferner zu dulden. Mit Recht nämlich bemerkt Marcard in der Vorrede, daß die Natur öfters solche Heilungen bewirken will, wie vorliegenden Fall. Aber der Arzt hält die Anordnungen magnetisch Heilenden für ein Irrereden und achtet sie daher seiner gelehrten Beachtung nicht werth. Und so hätten denn, öfters als zu erwarten war, den bekannten Fall von A

*) Wir haben aber diese weniger mehr zu fürchten, nach schon sehr gründliche Untersuchungen über den Magnetismus vorhanden sind. Auf französischen Boden verpflanzt art das edlere aus Deutschland stammende Gewächs zwar anfänglich aus, aber Hufeland sagt sehr wahr: „es ist eine Bemerkung die der deutschen Nation zur Ehre gereicht, daß sobald der Magnetismus anfing Gaukelspiel zu werden, er auf deutschem Boden nicht mehr erhalten konnte, so daß er aber wieder dahin zurückkam er sehr bald ein solides und philosophischeres Ansehen erhielt.“

ders; nur daß hier aus der Narrheit des Arztes wirklich zuletzt die des Patienten hervorgehen kann.

Gewiß ist es sehr passend von da auf einige Gegenstände der Polizey überzugehen. Man lauert denen mit Recht auf, welche Krankenheilungen vornehmen wollen, ohne als Aerzte ausgestellt zu seyn. Aber mehrere dieser Leute heilen nicht durch ihre Mittel, die ganz unbedeutend seyn können, sondern durch eine ihnen inwohnende magnetische Kraft. Der Fehler liegt blos darin, daß sie für Aerzte sich halten, während sie vielmehr Arzeneien sind. Letztere wollen wir beibehalten, während wir gegen erstere eifern. Und was die Heilungen anlangt, welche man sympathetische nennt, so werden gewiß die meisten derselben auf diesem Wege möglich gemacht. Ich meine daher, daß unter der Leitung eines Arztes, der selbst magnetische Kraft besitzt und der wohl allein das Vertrauen solcher Leute gewinnen könnte, diejenigen vielmehr aufzusuchen, zu benützen und dafür zu belohnen seyn möchten, denen magnetische Kraft zur Heilung gewisser Krankheiten im hohen Grade inwohnt. Hiedurch eröffnet sich ein neues Feld der echten medicinischen Polizey.

Und nun komm' ich auf das zurück, wovon ich angefangen habe; auf Dich, mein lieber *Ritter*, der Du jetzt heller schauen wirst, was Du vormals, auch in dieser Zeitschrift, über ähnliche Gegenstände oft nur dunkel andeuten konntest. Daß Du nicht Eitlem nachstrebtest, bewährt sich auch wieder durch vorliegende Geschichte; und ich leugne es nicht, daß mir solches theuer ist, in einer Sache, die, auch bei den redlichsten Absichten, dennoch so leicht dem Tadel unterliegt, während Beglaubigung so schwer wird.

Ich will kurz anführen aus der vorliegenden Geschichte, was dem Ritterischen Siderismus gemäß scheint, ohne darüber den alten Streit wieder erheben zu wollen. Denn jeder Streit, sobald er mit Bitterkeit geführt wird, nützt wenig in der Wissenschaft, obwohl die Wahrheit ihn nie scheuen darf, so wenig als edles Metall das Feuer, wodurch es sich bewährt.

Eine Hauptrolle spielen nämlich auch in dieser sorgfältig beglaubigten Geschichte, wie gewöhnlich bei dem Magnetismus *), die Metalle.

„Leidet ja nicht, sagt die Hellsehende S. 47, daß mich jemand, während der Ohnmacht am kritischen Tage, mit einem Schlüssel berühre, ich würde in fürchterliche Zuckungen verfallen.“ Wirklich hatte früher der Hofmedicus Dr. Schmidt einen solchen Versuch gemacht, worüber er S. 206 folgendes sagt: „Nachdem ich einige Zeit bei der Somnambule gesessen, nahm ich einen kleinen Schlüssel aus meiner Tasche und strich mit solchem ihren Arm. Sie fuhr krampfhaft zusammen, bekam in den Muskeln des Arms einige nicht heftige Zuckungen, und bat, sie nicht mit Metallen zu berühren; es wirke dieses sehr übel und unangenehm auf sie ein. Auch das Berühren mit der Hand, an der sich Ringe befanden, war ihr widrig und entgegen. Ein eigener Ring an ihrem Finger belästigte sie nicht, ihrer Versicherung nach. — Bald nach dem Berühren mit dem Schlüssel öffnete sie die Augen; ihr Blick war sehr starr, die Augenlider weit geöffnet. Sie blieb auch bei geöffneten Augen noch in derselben Ekstase, indem die Pupillen, selbst beim Einfallen des Lichtes, so weit als möglich dilatirt blieben. Eine Bewegung der Augenlider (nictatio) fand gar nicht Statt“ u. s. w. Am Ende einer Mahlzeit S. 77 verfiel die Kranke in einen Zustand, welcher nach ihrer Bezeichnung magnetischer Schlummer zu nennen ist. „Instinctmässig schob sie auf einem glasurten Teller die Löffel, Messer und Gabeln (Metall) von sich und zog einen Schlüssel aus dem Busen, den sie dabei legte.“ Nach S. 89 und nach dem Protocolle vom Hofmedicus Dr. Köler S. 187 magnetisirt sich die Kranke, während der Krisis am Mittwoch den 13. Jan., selbst mit Metallen, um, wie sie nachher (S. 104) erklärte, den Schlaf herbeizuführen der auch erfolgte: „Sie nahm ihren Ring vom Finger und den

*) Ueber die Empfindlichkeit gegen Metalle bei künstlich erregtem animalischen Magnetismus s. Kluge a. a. O. S. 140 und 162 — 168.

Schlüssel, welchen sie im Busen zu tragen gewohnt, heraus und legte beide auf das Seitenkissen des Canapee's. Sie steckte nach 2 Minuten den Ring wieder auf, nahm den Schlüssel, berührte damit zuerst in perpendicularer Richtung Stirn, Nase und Kinn, dann in horizontalen Linien Stirn und Schläfe, hielt ihn darauf längere Zeit an die Oberlippe und zählte zugleich mit dem Zeigefinger der linken Hand Secunden, ohne ein Wort dabei zu sprechen. Nun hielt sie den Schlüssel an die Stirn, bald darauf an die Nasenwurzel, dann an das rechte obere Augenlid, dann an das linke Aug und fuhr dabei fort Secunden mit den Fingern zu zählen“ u. s. w. Ja es schien zuletzt sogar, daß die Kranke sorgfältig die entgegengesetzten Enden des Schlüssels unterschied, gleichsam wie polarisch entgegengesetzt nach Strombecks Vermuthung. Nach demselben Protocolle des Hofmedicus Dr. Köler hielt bald darauf die Kranke, zur Vollendung der ebenerwähnten künstlichen Magnetisirung mit Metallen, ihre rechte Hand in ein auf der Erde vor dem Canapee stehendes Waschbecken von Zinn, welches zum Theil mit Wasser gefüllt war und die linke Hand perpendicular in die Höhe. Und nun trat das Sprechen ein im mesmerisch hellsehenden Zustande, wovon alsobald mehrere Proben zu lesen sind. Man vergesse übrigens nicht, was S. 151 angeführt wird, daß Julie nie das Wort Magnetismus (früher als sie ihn selbst empfand) hatte aussprechen hören, nie auch nur die Anfangsgründe der Physik erlernt hatte.

Auch am Nachmittage desselben entscheidenden Tages kommt wieder eine Scene mit Metallen und Wasser, (S. 106) gleichsam eine galvanische, vor, so wie auch die S. 101 118. 125. 132. 151. 174 erzählten Erscheinungen in ähnlicher Hinsicht angeführt werden könnten. Aber der Raum erlaubt es nicht alles hieher zu setzen und schon das Angeführte genügt, um folgendes Urtheil *Marcards* in der Vorrede zu rechtfertigen: „Unser Fall hier (heißt es S. XXI.), beweiset, daß dasjenige, was eigentlich den magnetischen Zustand hervorbringt, auch ohne alle Magnetisation im Körper vorhanden ist, sogar ohne Magnetisiren darin zur Thätigkeit kommen kann. Daher wird der Magnetisirer wohl nichts weiter thun, als diesen

Agens in Bewegung bringen. Wahrscheinlich wird noch ein Mittel erfunden werden, dieselbe Wirkung ohne Magnetisiren zu erhalten, und dadurch der ganzen Sache das Anstößige zu benehmen, was sie für Viele hat. Vielleicht ist am Ende eine Art galvanischen Apparats *), nach der Weise der ehemaligen Mesmerischen *Bacquets*, doch noch der Weg dazu, über die ich vor dreisig Jahren, als ich sie in Bern und Straßburg sah — ich gestehe es mit Beschämung — lachte.“

Unsere Magnetische, welche in diesem ihren Zustand erhöhter Empfindlichkeit ein eigenthümliches Metallgefühl hatte, zeigte auch schon früher ein gewisses instinctartiges und, wie Marcard S. XX. seiner Vorrede (vergl. auch S. 146) richtig bemerkt, auf einen eigenen Zustand des Körper hindeutendes Bedürfnis, Eisen auch wohl andere Metalle anzufassen und an sich zu tragen. — Und merkwürdig ist es, daß dieses Metallgefühl auch nach eintretender Genesung, Sonntags d. 17. Jan., bis zum 25. Jan. als dem von Julie angekündigten Tage, wo auch jeder Schatten einer magnetischen Eigenschaft von ihr schwinden werde, noch im ausgezeichneten Grade sich äußerte. Sie rieb ihren linken Zeigefinger mit dem goldenen Ring, welchen sie trug, auch Stirn, Augenbraunen, Nase und Kinn. Als

*) Ich möchte hierbei an das erinnern, was *Huber* und *Hagenbach* von der Erregung des Somnambulismus durch bloße Anwendung der Voltaischen Säule bei einem an Krämpfen leidenden Mädchen anführen, in der *Salzburg. medicin. chirurg. Zeit* von 1802. B. I. S. 260, während, bei schon vorhandenem Mesmerismus, der Galvanismus, nach *F. Hufelands* Erfahrung a. a. O. S. 249 u. s. w., vielmehr diesem entgegenwirkte, wie denn überhaupt Heilmittel öfters dieselben Zustände entfernen, welche sie, wenn sie nicht vorhanden sind, herbeiführen können. Dies heißt jedoch, wie man leicht sieht, keinesweges den animalischen Magnetismus als thierische Electricität betrachten. Vergl. *Nasse* über das Verhältniß des thier. Magnetismus zur Electricität in *Reils und Autenrieths Archiv für Physiologie* Bd. 9.

bald sank sie in einen Schlummer. In diesem forderte sie Wasser, in welches sie den Zeigefinger mit dem Ringe wohl 5 Minuten lang hielt, worauf sie vom Wasser trank. „Wie sprühen die Funken, sagte sie zuletzt, die ihr aber nicht sehen könnet, aus meinem Finger! Wie lauter kleine Sterne! — Dieß ist der letzte Schimmer meiner Kraft, die von mir weicht.“ Gleich nachher: „wie brennt dieser Ring. Er brennt wie Feuer! das kommt daher weil er nicht von reinem Golde, sondern mit Kupfer versetzt ist.“

Es ist nun wohl unnöthig zu erinnern, wie eitel das Verlangen sey, daß jenes Metallgefühl allen inwohnen, oder sich bei denen, welche es besitzen, beständig äußern solle, um jedem beliebigen Versuche zu Gebot zu stehen. Da immer etwas Krankhaftes hier im Spiel ist, oder doch aus so hoher Aufregung der Empfindlichkeit hervorgehen kann: so wäre dieß sogar nicht zu wünschen. Mir selbst, ich gestehe es, wollten niemals die von Ritter über diesen Gegenstand angeführten Experimente gelingen, was ich demselben auch ganz offenherzig schrieb; aber es ist niemals mir beigefallen, daraus einen Schluß gegen diese, freilich mißliche, Gattung von Versuchen zu machen, bei denen der Experimentator zugleich das Instrument ist, auf dessen Beschaffenheit und Stimmung alles ankommt. So weit ich übrigens, der ich nie Gelegenheit hatte Ritter's persönliche Bekanntschaft zu machen, aus seinen Briefen urtheilen konnte, schien es mir, daß die, bei jenen Untersuchungen, so sehr aufgeregte Empfindlichkeit nachtheiligen Einfluß auf seine Gesundheit und Heiterkeit hatte, ja wohl zur Beschleunigung seines Todes beitrug.

Erwägen wir übrigens, daß jenes Metallsuchen im magnetisch aufgeregten Zustande (als Erregungsmittel scheinen die vielen gewöhnlich auch an Tageszeit, ja Stunde und Minute gebundenen, an sich betrachtet freilich unnützen, Nebenbestimmungen zu dienen, welche dabei vorkommen) schon so weit in der Geschichte nachgewiesen werden kann, als Kunde vom Bergbau vorhanden ist: so ergibt sich, daß sonach der thierische Magnetismus schon in ältester Zeit als Mittel zur Natur-

108 Schweigger über animal. Magnetismus.

forschung und der durch ihn aufgeregte menschliche Körper gleichsam als das feinste chemische Reagens zur Erkennung verhüllter Stoffe benützt wurde.

Ob nun dieser thierische Magnetismus, als ein Mittel zur Naturforschung betrachtet, sich hinsichtlich auf die äussere Natur so einseitig blos auf Metallgefühl beschränke, lässt sich hier fragen. Wohl freilich, wenn es dem magnetisch Hellsehenden, aus Unkunde in der Naturlehre, unmöglich ist, die Eindrücke, welche in diesem aufgeregten Zustande die verschiedenen Naturgegenstände auf ihn machen, einzeln aufzufassen und mit Worten zu bezeichnen; schwerlich aber da, wo es an dieser Sprache und an regem naturwissenschaftlichen Interesse nicht fehlt.

Und so schliesse ich denn diese Betrachtungen mit dem Wunsche, dass Kenntniss der Naturlehre und Liebe zur Naturforschung in den Zeiten eines ausdauernden Friedens, denen wir hoffnungsvoll entgegensehen, recht allgemein werden, und dadurch auch neues Licht über die dunklen hier zur Sprache gebrachten Gegenstände nach und nach sich verbreiten möge.

P r o g r a m m e
de la
Société Hollandoise des Sciences,
à H a r l e m ,
pour l'Année 1814 *).

La Société des Sciences a tenu sa soixante et unième Assemblée anniversaire, le 21. Mai. Le Président Directeur Mr. *D. J. Canter Camerling* demanda, à l'ouverture de la séance, au Secrétaire de la Société, de faire rapport de ce, que la Société avoit reçu depuis sa dernière séance anniversaire du 22. Mai 1814, concernant

Les sciences physiques.

Il parût par ce rapport:

I. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Comme les expériences et les observations des Physiciens du dernier tems ont fait voir, que la quantité d'air vital, que les plantes exhalent, est nullement suffisante, pour rétablir dans l'atmosphère tout l'air vital, consommé par la respiration des animaux, par l'absorption, etc. on demande, par quelles autres voyes l'équilibre entre les parties constituantes de l'atmosphère est continuellement conservé?“ — une réponse en Latin, ayant pour devise.

*) Wir theilen dieses von der holländischen Gesellschaft gefälligst übersandte Programm, so weit dasselbe für gegenwärtiges Journal gehört, im Original mit aus dem Bd. 5. Beil. I. S. 18. angeführtem Grunde.

Possum tibi multa veterum praecepta referre etc. Virgil. On a reconnu les mérites et le zèle de l'Auteur; mais on a jugé unanimement, que le prix ne pouvoit pas être attribué à ce mémoire 1.) puisqu'il a trop de rapport avec deux dissertations de M. *Mancke* dans les annales de Physique 1809 et 1810. 2.) puisque les expériences de l'Auteur sont prises sur une trop petite échelle pour en attendre des résultats exacts, et y fonder des calculs,

II. Qu'on avoit reçu sur la question — „Jusqu'à quel point connoît-on, après les derniers progrès, que l'on a fait dans la physiologie des plantes, de quelle manière les differens engrais pour differens terroirs favorisent la vegetation des plantes, et quelles indications peut-on déduire des connoissances acquises sur ce sujet, pour le choix des engrais, et la fertilisation des terroirs incultes et arides?“ — une réponse en allemand ayant pour devise: *Magistra et duce Natura*. On a jugé, que la première partie de cette réponse contenoit trop de hypothèses peu fondées pour y attribuer le prix, et on a résolu de répéter encore la question, pour y répondre avant le 1. Janvier 1816.

III. Qu'on avoit reçu sur la question — „Quelle est la cause chimique, que la chaux de pierre fait sur le total une maçonnerie plus solide et plus durable, que la chaux de coquille, quels sont les moyens de corriger à cet égard la chaux de coquilles?“ — une réponse en Hollandois, ayant pour devise: *La chaux est presque toujours saturée d'acide carbonique. Fourcroy*. On a jugé que la réponse n'étant pas fondée sur des principes chimiques était par cela même trop peu satisfaisante, pour y attribuer le prix, et on a résolu de répéter la question pour y répondre avant le 1. Janv. 1816.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question — „Peut-on découvrir, par des moyens Physiques ou Chimiques la constitution ou la composition de l'air atmosphérique, qui est la cause de la gangrène des Hospitaux? Quelle est dans ce cas cette constitution de l'air atmosphérique, qui cause la gangrène? Et par quels moyens peut-on prévenir cette constitution atmosphérique, ou la corriger le mieux et le plus subitement, quand elle

Preisaufgaben.

III

a lieu — trois réponses, dont A en Hollandois à pour devise: *Naturalem causam quaerimus et assiduam, non raram et fortuitam.* B en François — *Putredini dixi pater meus, mater mea, et soror mea vermibus etc.* Job. C en Hollandois — *Prudentissimi hic saepe coecutiunt. etc.* Caub. On a jugé unanimement la réponse A superieurement bien écrite et tout-à-fait satisfaisante, et quelle étoit digne d'être couronnée. A l'ouverture du billet il parût, que son Auteur est *Sebald Justinus Brugmans*, Professeur à Leide.

V. Qu'on avoit reçu sur la question. — „Quelle est l'origine de la Potasse, qu'on obtient des cendres des arbres et des plantes? Est-elle un produit de la végétation, existant déjà dans les plantes avant la combustion, ou est elle produite par la combustion? Quelles circonstances déterminent la quantité de la potasse, qu'on obtient des plantes, et quelles indications peut-on en déduire, pour obtenir aussi dans ce pays la Potasse avec plus de profit?” — une réponse en Allemand, ayant pour devise: *Rerum natura nusquam magis quam in minimis tota est.* On a reconnu beaucoup de merites dans cette réponse surtout dans la demonstration, que la Potasse préexiste dans les plantes avant la combustion: mais on n'y trouve pas décidé par des expériences, si la Potasse est un produit de la vegetation, ou si elle est absorbée par les racines. Il paroît aussi, que les expériences faites pour prouver, que la Potasse est augmentée dans les plantes par la putrefaction, sont prises sur une trop petite échelle, et qu'elles ne sont pas assez poursuivies, pour être décisives. La Société invite donc l'Auteur habile de faire des recherches ultérieures sur l'origine de la potasse dans les plantes, ayant résolu de couronner son mémoire, aussi-tôt qu'il aura démontré les deux points susdits.

Le Société répète les neuf questions suivantes, dont le terme du concours étoit échu, pour y répondre.

Avant le 1. Janvier 1816.

I. „Jusqu'à quel point la Chimie a-t-elle fait connoître les principes ou parties constituantes tant éloignées que pro-

chaines des plantes, surtout de celles qui servent à la nourriture: — et jusqu'à quel point peut-on déduire de ce qu'on en sait, ou en pourra découvrir par des expériences, combinées avec la Physiologie du corps humain, quelles plantes sont les plus convenables pour le corps humain dans l'état de santé et dans quelques maladies?"

II. Comme la qualité antiseptique du sel commun ne paroît pas dépendre uniquement du *muriate de soude*, mais aussi du *muriate de magnésie*, qui est attaché au sel commun, on demande, qu'il soit déterminé par des expériences:

a.) „Dans quelle proportion se trouve la qualité antiseptique des deux sels susdits. b.) Quelle est la proportion, dans la quelle ces deux sels doivent être mêlés, pour prévenir le plus longtems la putrefaction, sans que le goût des substances, que l'on veut conserver, devienne moins agréable. c.) S'il y a des cas, dans les quels il seroit avantageux de se servir uniquement du *muriate de magnésie*, particulièrement dans les expéditions pour des contrées plus chaudes?"

III. „Pourroit-on établir dans ce pays, avec profit, des salpêtrières, surtout dans des lieux, où l'eau est imprégnée de plusieurs substances produites par la putréfaction des corps animaux? — Et quelles règles auroit-on alors à observer à cet égard?

IV. „Qu'y-a-t'il de connu par des observations incontestables par rapport à la nature des Météores lumineux, ou qui ont l'apparence du feu, à l'exception de la foudre, comme il en paroît de tems en tems dans l'Atmosphère. Jusqu'à quel point peut-on les expliquer par des expériences connues? Qu'est ce qu'il y a encore de gratuitement soutenu ou de douteux dans ce que les Physiciens de nos jours en ont avancé?

V. „Quel jugement faut-il porter sur les explications chimiques, qu'on a tâché de donner des phénomènes électriques. — Y en a-t'il qui sont fondés sur des expériences suffisantes, ou peut-on les prouver par des expériences nouvelles? Ou faut-il

les regarder jusqu'ici comme des hypothèses nullement prouvées ou posées sans des raisons valables? "

VI. Comme les Marsouins se multiplient de plus en plus sur nos côtes et dans les embouchures et que l'huile qu'ils donnent, est d'une qualité excellente, mais qu'ils sont très difficiles à attraper, à cause de la célérité de leur mouvemens, on demande :

„Que sait-on de l'Histoire Naturelle de ces animaux, sur tout de leur économie, et de leur nourriture? Peut-on en déduire quelques moyens pour améliorer la pêche de ces animaux, soit en employant de l'amorce ou de quelqu'autre manière."

VII. „Quelle est la situation des couches d'oxide de fer, qui se trouvent dans quelques Departemens Hollandois? Quel est leur origine? Quels maux sont-elles aux arbres et aux plantes qu'on cultive sur les terrains, qui contiennent cet oxide? De quelle manière peut on éviter ou corriger ces maux? Et peut-on faire quelqu'autre emploi de cet oxide, excepté l'emploi connu dans les fonderies de fer?

VIII. „Quelle est la cause de la ternissure (en Hollandois *het weer*) que les vitres subissent, après avoir été exposés quelque tems à l'air et au soleil? quels sont les moyens les plus efficaces de prévenir cette alteration du verre?"

IX. „Jusqu'à quel point est-on actuellement avancé dans la connoissance chimique des principes constituans des plantes? parmi les principes, qu'on regarde jusqu'ici comme principes differens, s'en trouve-t'il qui sont plutôt des modifications du même principe? ou y a t'il quelquefois transformation des principes en d'autres? qu'est ce que l'expérience a suffisamment démontré jusqu'ici? qu'est ce qu'on en peut regarder comme douteux, et quels avantages peut-on tirer des progrès, qu'on a fait dans la connoissance des principes constituans des plantes dans les dernières années.

La Société propose, pour cette année, les sept questions suivantes, prises des *Sciences Physiques*, pour y répondre

Avant le 1. Janvier 1816.

I. „Quelles sont les causes des maladies contagieuses, qui regnent le plus souvent dans les places assiégées? et quels sont les meilleurs moyens que nos connoissances Physiques et Chimiques indiquent pour les prévenir ou les faire cesser?“

On ne demande pas une Histoire Médicale de ces maladies, ni une dissertation sur la methode curative à suivre dans leur traitement, mais l'exposition fondée sur l'expérience de leurs causes et principalement qu'on indique les moyens Physiques et Chimiques propres à les vaincre.

II. „Peut-on admettre, que les fumigations acides, telles que l'acide muriatique et surtout l'acide muriatique oxygéné, dont la grande utilité à déjà été souvent reconnüe, suffisent toujours et dans tous les cas, pour détruire les miasmes ou matières morbifiques, répandues dans l'atmosphère? ou doit-on supposer avec quelques médecins, que, dans certains cas, au lieu des acides ou matières oxydantes, il convient d'employer une substance alcaline ou desoxydante ou autre, telle que l'Ammoniaque, l'acide sulfureux, etc.? Et si ces cas existent, quels sont-ils, et quelles sont les substances que l'on doit employer?“

III. „On desire une exposition exacte, et une critique bien fondée des Theories principales sur les différentes races de l'homme, et sur leur origine la plus vraisemblable.“

Il sera agreable à la Société si les auteurs y ajoutent une recherche exacte, jusqu'à quel point ces theories peuvent être mises en accord avec les recits historiques les plus anciens.

IV. Comme on admire dans les chefs d'oeuvres des Sculpteurs Grecs la beauté ideale, qui s'approche tellement de la perfection suprême, qu'elle ne semble pas susceptible d'être portée plus loin, on demande:

1. „La beauté des plus belles statues humaines de la Grece est elle fondée sur une vraie perfection Physique de la forme humaine, ou au moins y est-elle renfermée? dans le cas de l'affirmative 2. en quoi consiste cette perfection? 3. Quels sont les préceptes les plus utiles, qui peuvent être déduits de cette connoissance pour les progrès, des arts.“

V. „Que savons-nous par rapport aux voyages annuels des poissons de passage? quelle peut être la cause de ces migrations? et peut-on en déduire quelques conséquences utiles pour notre pêche?“

VI. „La pratique de l'Agriculture ayant prouvé, que pendant le premier tems de la végétation des blés et autres plantes cultivées, jusqu'à la floraison, la terre diminue à peine en fertilité, tandis qu'après la fructification et pendant la maturation des graines la même terre est considérablement épuisée et privée de sa fécondité; la Société demande; quelle est la cause de ce phénomène? et à quel point la solution de problème peut-elle fournir des règles à suivre dans le perfectionnement de la culture des Champs.“

VII. „Que doit-on penser des différentes opinions des Physiciens touchant la question, si, dans la végétation, l'eau est décomposée, ou non, dans ses principes? Peut-on admettre avec d'autres Physiciens, que l'eau par l'acte de la végétation, est changée en carbone ou en autres principes excepté l'oxygène et l'hydrogène? Et jusqu'à quel point peut-on appliquer la solution de ces questions à la théorie de la végétation et de la nutrition des plantes?“

La Société a proposé dans les années précédentes les questions suivantes, *des Sciences Physiques*, pour y répondre.

Avant le 1. Janvier 1815.

I. „Peut-on par ce qu'on connoit des principes des alimens des animaux, expliquer suffisamment l'origine des principes ou parties constituantes éloignées du corps humain, comme sont, spécialement, la terre calcaire, la soude, le phosphore, le fer etc. Si non, sont ils portés d'ailleurs dans le corps animal, ou y a-t-il des expériences et des observations, suivant les quelles on peut supposer, qu'au moins quelques uns de ces principes, quoiqu'on ne les puisse composer ni analyser par des moyens chimiques, sont produits par une action propre des organes vivans?“

II. „Quelle est la cause, que la végétation des plantes est beaucoup mieux accélérée par la pluie que par l'arrosement avec

de l'eau de pluie, de soucre, de rivière ou de fossé; y-a-t-il des moyens de communiquer à ces différentes eaux cette qualité de la pluie, qui accélère la végétation, et quels sont ces moyens? "

III. „Que sait-on de la génération et de l'économie des poissons dans les rivières et les eaux stagnantes, surtout de ces poissons, qui nous servent de nourriture? — et que peut-on en déduire concernant ce qu'on doit éviter, pour favoriser les multiplications des poissons? "

IV. „Qu'y-a-t-il de vrai de toutes ces indications concernant les saisons prochaines ou les changemens du tems, qu'on croit trouver dans le vol des oiseaux, dans le cri ou les sons qu'on entend à certains tems, soit des oiseaux ou des autres animaux, et en général dans ce qu'on observe de plusieurs genres d'animaux à cet égard? — L'expérience a-t-elle fait voir dans ces pays-ci l'un et l'autre assez souvent pour s'y fier? — Qu'est ce qui est au contraire encore douteux de ce qu'on prétend à cet égard, ou réfuté par l'expérience? — et jusqu'à quel point peut-on expliquer ce qu'on en a observé par ce que l'on connoit de la nature des animaux? "

V. „La fécule colorée, qu'on nomme *Indigo*, est-elle constamment une composition des mêmes principes, de sorte que la différence de couleur dans les différentes espèces, qu'on trouve dans le commerce, dépende uniquement du mélange de parties hétérogènes; si non, quelle est donc la différence de composition dans ces diverses espèces; et si la réponse est affirmative, quelles sont ces parties hétérogènes et comment peuvent-elles être séparées de la partie colorante; enfin la fécule de la plante *Indigo-fère*, est elle de la même nature que celle qu'on trouve dans le *Pastel*? "

VI. „Quoique l'enterrement des morts dans les églises, et près d'endroits habites, puisse avoir des suites très nuisibles, en répandant des espèces de gaz, qui sont produites par la putrescence, et absorbées par l'atmosphère, il est cependant certain, que le danger est beaucoup diminué par la décomposition d'une partie considérable de ces émanations aëriformes, d'abord après leur production. On demande donc par quels moyens on pourra

effectuer, que toutes ces espèces de gaz produits soient décomposées dans la terre, sans qu'elles puissent pénétrer dans l'atmosphère, et qu'on évite ainsi, pour les vivans, tous ces dangers qui pourroient être causés par l'enterrement près de lieux habités.“ „On demande spécialement, de quelle manière les exhalaisons aëriformes des cadavres sont décomposées? Qu'est ce qu'y contribuent les coffres sépulcraux plus ou moins fermés et le carbone qui se trouve dans nos terrains.“

VII. „Quelles espèces de plantes graminées fournissent dans les prairies des terrains sablonneux, argilleux et marécageux les alimens les plus nutritifs aux bêtes à cornes et aux chevaux; et de quelle manière peut-on les cultiver et les multiplier le mieux au lieu de ces plantes, qui sont moins utiles dans ces prairies?“

VIII. „Jusqu'à quel point peut-on juger de la fertilité des terrains, soit cultivés soit non cultivés, par les plantes qu'on voit végéter naturellement dans ces terrains; et quelles indications donnent elles de ce qu'on peut ou doit faire, pour l'amélioration de ces terrains?“

IX. Que sait-on de l'écoulement de la sève de quelques arbres ou arbrisseaux au printemps, comme par ex de la Vigne, du Peuplier, de l'Orme, de l'Erable et d'autres; que peut-on apprendre à cet égard par des observations ultérieures; quelles conséquences peut-on en déduire concernant la cause, qui fait monter la sève dans les arbres et dans les plantes, et quelles instructions utiles pourra-t-on tirer du progrès de la science à l'égard de ce sujet, pour la culture des arbres utiles?“

X. „Quels sont les avantages de la gelée et de la neige dans ce pays, pour la culture des plantes utiles? Que peut-on faire pour augmenter leur influence bienfaisante; et quelles précautions l'expérience a-t-elle appris être les meilleures, afin de prévenir les dangers d'une forte gelée pour les arbres et les plantes?“

XI. Comme l'expérience et les observations faites depuis des tems immémoriaux ont démontré, que tous les bras de mer formés par les écoulemens des eaux de rivières, et de lacs, qui

se déchargent dans la Mer du Nord, sont transportés de plus en plus vers de Sud, à cause des lits de sable qui se forment, et qu'aux endroits, où ces flux ont formé plus d'un bras de mer, ceux qui sont situés vers le midi, sont les plus profonds, et que les autres vers le Nord perdent leur profondeur, la Société demande, „de quelle manière ce phénomène doit être expliqué: quelle en est la cause Physique? — Et qu'on en déduise et démontre, qu'est ce qu'on en doit attendre à l'avenir?“

XII. Comme l'air atmosphérique devient mephitique dans un tems plus court par des charbons qui s'allument, que par des charbons ardents, quoique les derniers à quantité égale transforment une plus grande quantité d'air vital (gas oxygène) en acide carbonique, et comme les asphyxies subites, observées dans un air gâté par des charbons qui s'allument, ne peuvent pas être attribuées à l'expulsion de cette quantité d'air qui est absorbé par les charbons pendant leur extinction, et qui y subit quelque alteration, la Société desire: „qu'on examine par des recherches expérimentales, quelle altération l'air atmosphérique subit par des charbons qui s'allument; qu'on la compare avec l'altération effectuée par des charbons ardents; et qu'on détermine de cette manière, à quelle cause les asphyxies subites, causées par des charbons qui s'allument, doivent être attribuées?“

XIII. „Quelle est l'origine du carbone dans les plantes? Est-ce qu'il est produit par la végétation même soit entièrement soit en partie, comme les expériences de *M. von Croll* paroissent prouver, et comme quelques Physiciens supposent? — Si c'est ainsi: de quelle manière s'opère cette production? — Si non: de quelle manière s'opère alors l'absorption du carbone par les plantes? Se fait-elle après qu'il est combiné avec l'oxygène et transformé en acide carbonique, ou de quelque autre manière?“

La Société désire que cette question soit éclaircie par des recherches expérimentales. Une contemplation théorique de ce sujet ne sera pas considérée comme une réponse.

XIV. „A quoi peut-on attribuer le fer, qu'on voit paroître dans l'analyse de quelques plantes? Peut-on l'attribuer en tous cas à des particules de fer, que les plantes ont priser avec leurs nourritures: ou peut on évidemment prouver par des observations, qu'il est produit, au moins dans quelques cas, par la végétation même? Et quelle lumière répandent ces observations sur d'autres branches de la Physique?“

XV. „Quelles sont les propriétés et caractères des huiles grasses ou exprimées les plus usitées? Peut-on déterminer par une exacte connoissance Physique et Chimique pour quoi telle espèce de ces huiles est plus propre qu'une autre aux usages différens, comme a la nourriture, à l'éclairage, à la peinture etc. Et peut-on déterminer après un tel examen, quelles sont les plantes oleagineuses, moins connues, qui pourroient être cultivées avec avantage?“

Et la question suivante, pour y répondre.

Avant le 1. Janvier 1816.

Comme l'analyse chimique des vegetaux, malgré les progrès considerables qu'on y a fait dans les dernières années, n'est pas encore réduite à ce degré de perfection, que l'on puisse se fier en tout cas aux résultats, puis qu'ils diffèrent quelquefois considerablement après des analyses soigneusement faites de la même manière, et comme les connaissances de la nature des plantes, de leur plus ou moins grande utilité pour la nourriture, et de leur vertus médicales en dependent en grande partie, la Société offre *la double medaille d'or de la valeur de trois cents florins d'Hollande* à celui „qui par des expériences répétées ou nouvelles (qu'on aura trouvé exactes en les répétant) aura réduit l'Analyse Chimique des plantes au plus haut degré de perfection, et aura écrit le précis le plus parfait des procédés les plus convenables, pour faire l'analyse chimique des matières vegetales en tout cas par la voye la plus simple, mais en même tems la plus certaine, de manière qu'on obtienne toujours, en répétant avec soin les procédés, les mêmes résultats.“

Et la question suivante

Pour un tems illimité.

„Un catalogue exact des mammifères, des oiseaux et des amphibies, qui. n'étant pas des espèces transportées d'ailleurs, se trouvent naturellement dans ces pays-ci, contenant leurs différens noms dans différentes parties de ce pays, et leurs caractères generiques et spécifiques, décrits en peu de mots suivant le système de Linné, avec indication d'une ou de plusieurs des meilleures représentations de chaque animal?“

La Société répète, qu'elle a décrété dans la séance anniversaire de 1798, de délibérer dans chaque séance anniversaire, si parmi les écrits, qu'on lui a communiqués depuis la dernière séance (et qui ne sont pas des réponses sur des questions proposées) il s'en trouve l'un ou l'autre, concernant quelque branche de la Physique ou de l'Histoire Naturelle, qui mérite une gratification particulière, et qu'elle jugera le plus intéressant, une médaille d'argent, frappée au coin ordinaire de la Société, et de plus une gratification de dix ducats.

La Société verra avec plaisir, que les Auteurs abrègent leurs mémoires, au tant qu'il leur sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle désire, que tout ce qu'on lui offre, soit écrit clairement et succinctement, et qu'on distingue bien ce qui est effectivement démontré de ce qui doit être regardé comme hypothétique.

„Aucun mémoire ne sera admis au concours, qui paroît évidemment être écrit par l'Auteur, et une médaille adjugée ne pourra même être délivrée, lorsqu'on découvrira la main de l'Auteur dans le mémoire couronné.

Tous les Membres ont la liberté de concourir, à condition que leurs mémoires, comme aussi les billets, qui renferment la devise, soient marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en *François*, en *Latin* ou en *Allemand*, mais seulement en caractères Italiques; elles doivent être accompagnées d'un billet, cacheté, qui contienne le nom et l'adresse de l'Auteur, et envoyées à M. *van Marum*, Secrétaire perpétuel de la Société.

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées ci-dessus, est une *Medaille d'Or*, frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'Auteur, et l'année où il reçut le prix, ou cent cinquante Florins, d'Hollande au choix de la personne, à qui la *Medaille d'Or* aura été décernée. Il ne sera pas permis cependant à ceux, qui auront remporté le *prix* ou un *Accessit*, de faire imprimer leurs dissertations, soit en entier ou en partie, soit à part ou dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu expressement l'aveu de la Société.

Einleitung in die neuere Chemie. Behufs seiner Vorlesungen und zum Selbststudium für Anfänger herausgegeben von Dr. *C. W. G. Kastner*. Halle und Berlin 1814.

Wir wünschen die Leser auf dieses Werk aufmerksam zu machen, das mehr gibt als der Titel verspricht. Es umfaßt nämlich nicht bloß die wichtigsten Lehren der neueren Chemie, sondern enthält, von S. 525—696 an, auch einen sehr schönen tabellarischen Ueberblick über die gesammte Geschichte der Chemie. Einen Hauptabschnitt des Werkes macht die Entwicklung der Verwandtschaftsgesetze aus, wo die von Berzelius aufgestellten Gesetze neben der Lehre Richters und Daltons entwickelt sind. Es versteht sich, daß auch hiebei auf die Lehre Berthollets und auf Winterl's Ansichten die erforderliche Rücksicht genommen wurde. Uebrigens wird der Leser in jedem Abschnitte dieser Schrift auch mehrere dem Verfasser eigenthümliche Ansichten und Bemerkungen finden. Aber es ist hier nicht der Zweck ins Einzelne einzugehen.

Die Vorrede zu diesem Werk ist geschrieben, als *Kastner*, welcher voll deutschen Sinnes die Waffen ergriff für Freiheit (d. h. bei uns Gesetlichkeit) und Vaterland, sich schon mit dem Heereszug an den Grenzen Frankreichs befand (Marschquartier Mannheim im Februar 1814). „Manche Bemerkung, heißt es am Schlusse derselben, die im beabsichtigten Handwörterbuche der Chemie weiter ausgeführt werden sollte, ist hier nur mit wenigen Worten angedeutet worden und harret der weiteren Ausführung in ruhigen Zeiten, wenn es dem Verfasser anders vergönnt seyn wird, nach beendigtem Kriege, wieder zurückzukehren zum friedlichen Musensitze.“

Es ward ihm vergönnt; und wir drücken unsere Freude darüber auch im Namen der Wissenschaft aus. Ja diese Freude wird verdoppelt, da so eben von dem achtungswürdigen *Steffens*, der gleichfalls die Gefahren jenes heiligen Krieges getheilt hatte, eine Abhandlung für das Journal eintrifft, welche im nächsten Hefte mitgetheilt werden soll.

Ueber
einige neue Arbeiten
des
Herrn Prof. *Berzelius*.

(Aus einem Schreiben des Herrn Akademikers *Gahlen*.) *)

— Ich war eben mit Beendigung der Arbeiten beschäftigt für den ersten Theil der mit meinem Freunde, dem Prof. *Fuchs*, gemeinschaftlich unternommenen Untersuchung, welcher *Hauy's Mesotype* abhandeln wird, als ich vom Herrn Prof. *Berzelius* eine schwedisch geschriebene Abhandlung erhielt, worin er mittheilt einen „*Versuch, durch Anwendung der electrochemischen Theorie und der Lehre von den festen Verhältnismengen, ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie zu begründen.*“

Ich bin bereits mit einer Uebersetzung dieser, (ziemlich starken) Abhandlung für Ihr Journal beschäftigt; denn der Gegenstand ist größten Theils so gedrängt bearbeitet, daß ein Auszug unvollständig seyn würde. Auch werde ich die bloße

*) Diese Anzeige von *Berzelius* neuen Arbeiten, welche ich so eben erhalte, wird auch als Ankündigung von Abhandlungen die in künftigen Heften erscheinen sollen, den Lesern willkommen seyn. d. H.

Uebersetzung geben, da Bemerkungen, die ich zu machen haben möchte, sich schicklicher an einem andern Orte, in der ersten Abhandlung über die gedachte Untersuchung mittheilen lassen werden.

Ich bemerke hier nur, daß Herr B. den Grundsatz aufgestellt hat, die wissenschaftliche Mineralogie sey ein Theil der Chemie und als solcher abzuhandeln, worin ihm, berücksichtigend was Chemie ist und seyn soll, der Chemiker so wenig, wie der Mineralog meiner Meinung nach beistimmen kann. Er hat, wie ich die Ausführbarkeit davon in der Abhandlung über den Prelnit vermuthete, die Resultate vieler bisher von genauen Chemikern gegebenen Analysen nach der Lehre von den festen Verhältnismengen berechnet und sie ihr entsprechend gefunden, auch nach Maassgabe dieser Berechnungen mehrere Gesetze über die in den Mineralen vorkommenden Verbindungsweisen aufgestellt. Nach allgemeinen Bemerkungen über den Gegenstand und über die Schwierigkeiten, die sich der Erreichung einer für den bestimmten Zweck erforderlichen Genauigkeit in den chemischen Analysen der Minerale entgegensetzen, hat Herr B. auch drei Familien (Silber, Eisen, Aluminium) nach den von ihm aufgestellten Grundsätzen einzeln abgehandelt und dadurch eben sowohl zur Beurtheilung der letzten, als zu ihrer weiteren Anwendung in den Stand gesetzt.

Es sind dieser Abhandlung noch einige kürzere angehängt: 1) Grundsätze für die Berechnung; 2) Tafel über die Anzahl der Sauerstoff-Partikeln in den bisher bekannten Oxyden, das Radical zu Einem Partikel angenommen; 3) Ueber die chemischen Zeichen; 4) Ueber die mittlere Oxydationstufe des Eisens zwischen dem Oxydul und Oxyde (oxydum ferroso-ferricum.); 5) Analyse der Beryllerde (d. h. Bestimmung der Verhältnismengen des darin angenommenen Radikals und Sauerstoffs durch Bestimmung der Verhältnismengen des schwefelsauren und salzsauren Salzes.)

„Vergangenen Winter, schreibt mir Herr Berzelius unter anderem, habe ich mich ausschliesslich mit der Analyse organi-

über die Mineralogie von Berzelius. 125

cher Substanzen beschäftigt, in der Absicht, die Gesetze der bestimmten chemischen Proportionen der organischen Natur zu entdecken. Ich habe nur 13 Substanzen analysirt und diese haben mir mehr als 8 Monate genommen; ich hoffe indessen, diese Gesetze gefunden zu haben. Täuscht mich nicht etwa Vorliebe, so verbreitet die Auseinandersetzung der bestimmten Proportionen in der organischen Natur, mehr als irgend eine andere Entdeckung der letzten Jahrzehende, größere Klarheit über das gesammte Gebiet der Chemie. Ich werde die Arbeit Hrn. *Schweigger* mittheilen; es muß aber noch so viel vorangehen, um begreiflich zu werden, daß sie noch nicht so bald gedruckt werden kann. Ich habe vorzüglich zwei von diesen vorauszusendenden Arbeiten ausgeführt. Die eine enthält fernere Untersuchungen über die Natur des Stickstoffs, des Wasserstoffs und des Ammoniaks; die andere einen Versuch über die Ursache der bestimmten Proportionen. Beide befinden sich in *Thomson's Journal*, woraus sie Herr *Schweigger* bald entnehmen können wird.“

Sobald wir die oben erwähnte Arbeit der königl. Akademie vorgelegt haben, werde ich Ihnen ausführliche Nachricht über die Resultate gehen. Einsweilen bemerke ich, daß wir außer dem Natrolith und Skolecit unter *Hauy's „Mesotype“* noch eine dritte Steinart an dem *Mesotype épointée* (und seinen Abänderungen) gefunden haben, die weder zum ersten noch zweiten gehört, sondern höchst wahrscheinlich mit dem *Apophyllit* identisch ist und mit ihm verbunden werden muß. Vermuthlich liegt der Fehler in einer falschen Ansicht der Krystallisationen des *M. épointée* und *Apophyllits*, worüber wir noch Vergleichen anstellen müssen. Die Mischungs-Verschiedenheit des Natroliths und Skolecits hat sich uns bewährt; ob sie aber deshalb als zwei, auch naturhistorisch verschiedene, Gattungen zu betrachten seyn werden, darüber sind wir in diesem Augenblicke noch nicht ganz entschieden, sondern werden uns erst durch das Resultat einiger letzten Untersuchungen, (unter andern mit einem in der Arbeit befindlichen *Wollaston'schen Reflexions-Gonyometer*,) bestimmen lassen. Aber in dem Fall,

Es beide mineralogisch nicht getrennt werden könnten, wie auch die von *Haüy* aufgestellte Ansicht der Krystallisation der Isotypen ändern müssen. Die ganze Untersuchung macht unüberwindliche Schwierigkeiten.

Die angestellten Zerlegungen gaben uns übrigens das Resultat, daß ein bestimmtes Mineral (abgesehen von etwaigen mechanisch beigemengten fremden Theilen) sich stets gleich bleibe, wo die Natur es auch gebildet hat: so der Natrolit aus Auvergne, von Hohentwiel, aus Tyrol; (auch unter den zahlreichen aus *Irland* herrührenden Zeolithen des kais. königl. Museums der Naturgeschichte zu Wien, dessen geehrtem Director, dem Herrn *Carl von Schreibers*, ich eine höchst liberal Unterstützung zu unserer Arbeit verdanke, befindet sich kein *Natrolith*;) der Scolecit von Ferroë und aus Tyrol; der Apophyllit von Utön und aus Tyrol. Ohne Zweifel wird der gleiche Fall stattfinden bei derselben Steinart, wenn sie auch in verschiedenen Formationen gebildet ist. Bei dem Bestehen von Gesetzen bestimmter Verhältnismengen kann es auch wohl nicht anders seyn. Es fließt aber aus jenem Resultat, in Verbindung mit diesen Gesetzen, ein Criterium für die Beurtheilung der Richtigkeit der Analysen und es läßt sich über oft so sehr abweichenden Angaben verschiedener Chemiker, öfters selbst eines einzigen, über die Mischung eines und desselben Minerals der Schluß fassen: die Zerlegungen sind wenn nicht alle, doch bis auf eine, entweder nicht genau; das von einem und dem andern angewandte Exemplar der selben Steinart sey nicht rein gewesen, oder es sey in der Bestimmung der Steinart ein Irrthum vorgegangen und gar die vermeinte zur Zerlegung angewandt worden.

Uebrigens glaube ich, daß in der Anwendung der von den bestimmten Verhältnismengen, besonders in der Mineralogie, noch viele Unsicherheit herrsche, so lange der eigentliche Sinn, die höhere Bedeutung, dieser bestimmten Verhältnismengen verborgen ist, und ihre Beziehung einander nach Verschiedenheit der Stoffe nicht erklärlich. Ich äußerte Ihnen am Schlusse meines früheren Briefes

Zeolithe: es würden sich über diese Anwendung nur aus einer umfassendern Arbeit (über ganze *natürliche* Familien, oder Sippschaften) bestimmte Sätze ergeben und! allgemeinere Folgerungen ziehen lassen. — Herr *Berzelius*, wie ich Ihnen vorhin sagte, hat allgemeine Grundsätze über die Berechnung aufgestellt. Allein theils ist er dabei bloß von durchaus chemischem Standpunkte ausgegangen, hat also, in sofern die Mineralogie unbestreitbar auch eine außerchemische Seite hat, letztere unbeachtend ganz einseitig verfahren und dadurch — selbst wenn man auch bei einander ähnlichen Bildungen stehen bleibt — höchst abweichende Dinge zusammengebracht; theils — und dies ist wieder eine Folge vom Vorigen — sind diese Grundsätze noch viel zu wenig entwickelt. So ist es z. B. auffallend, daß die — als Säure auftretende — Kieselerde so *vielfache* Verbindungen eingeht und jede einzelne Verbindung wieder so *vieler Sättigungsstufen* fähig ist; ein Umstand, der bei andern Salzen bei weitem nicht in dem Maße stattfindet, und der, so lange nicht höhere leitende Grundsätze aufgefunden sind, bei Anwendung der Lehre von den bestimmten Verhältnismengen auf die Analyse sehr zusammengesetzter Fossilie vieler Willkühr Raum läßt, so daß, wie ich nach einigen sich mir dargebotenen Bemerkungen urtheilen muß, in solchen Fällen die Nichtübereinstimmung des Ergebnisses der Analyse mit der Lehre zwar ihre Unrichtigkeit höchst wahrscheinlich, die Uebereinstimmung mit ihr aber deren Richtigkeit noch nicht gewiß macht. Aber ich breche ab, weil, was diese Bemerkungen veranlaßt, nicht vor Ihnen liegt, und, wenn ich fortführe, die Verhandlung sich über die Grenzen einer vorläufigen Nachricht, die ich Ihnen geben wollte, ausdehnen würde. —

Englische Literatur.

Annals of philosophy 1813.

(Fortsetz. von Bd. 10. S. 547.)

Num. IV. April. I. Observations in answer to Mr. Che-
vix's Attack on Werner's Mineralogical Method. 241 II. Acco-
of Mr. Ramsay's Cast-Iron Boiler for evaporating Soap L
258 III. Present State of Agriculture in Berwickshire. By
R. J. Thomson. 260 IV. Meteorological Tables for 1812
Sidmonth, etc. 265 V. Extent of the Counties of Scotland.
Mr. Jardine and Sir George S. Mackenzie. 269 VI. Continuation
of the Report, by the French Institute, on Vaccination.
VII. Analysis of Graphite. By Schrader. 294 VIII. Astronomical
Observations. By Col. Beaufoy 300. IX. New Salts of Lead.
Chevreul. 301 X. New Properties of Light. 302 XI. Method
making the Matches which kindle being dipped into Sulphur
Acid. 307 XII. Population of Sunderland *ibid.* XIII. Notes
respecting the Geognosy of Werner. *ibid.* XIV. Proceedings
the Royal Society, Feb. 25. March 4, 11, and 18. 308 XV. Lin-
naean Society, March 2 and 16. 310 XVI. French. Institute
1) Analytical Theory of Probabilities By Laplace. 311 2) Carnot
on Fortifications 313 3) Bossut, *Memoires de Mathematique*.
4) New Mathematical Works. *ibid.* XVII. New Patents
XVIII. Scientific Works in hand. 318 XIX. Meteorological Ta-
ble, Feb. 22 to March 24, 1813. 319.

Num. V. May. I. Biographical Account of M. de Fourcroy
321 II. Analysis of the Cerebral Matter of Man and other A-
imals. By Vauquelin. 332 III. Population of France in 1812
IV. On Mineralogical Veins. 356 V. Account of a dreadful A-
cident from Fire-damp, which happened at Felling Colliery, N
25, 1812. 355 VI. Of a Salt composed of Sulphate of So-
Muriate of Manganese, and Muriate of Lead. By Mr. Wilson
VII. Astronomical and Magnetical Variations. By Col. Beaufoy
371 VIII. Analysis of Sir Humphry Davy's Elements of Chemi-
Philosophy. *ibid.* IX. Cause of the Explosion at Woolwich. 3
X. New Properties of Light. 378 XI. Of Fungus. 379 XII. Let-
ter from Dr. J. R. Coxe, of Philadelphia 380 XIII. Use of Ma-
gnesia in calculous Diseases. 381 XIV. Fraudulent Imitation
Pepper. 382 XV. Proceedings of the Royal Society, April 1 and
8. 383 XVI. Linnaean Society, April 6 and 20. 384 XVII. French
Institute. 1) Physics and Chemistry. 386 2) Mineralogy
and Geology. 395 XVIII. New Patents. 396 XIX. Scientific
Books in hand. 398 XX. Meteorological Journal, March 25
April 23. 399.

A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor Heinrich
in
Regensburg.

Februar, 1814.

Barometer.

Mo- nats- Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde	Minimum.	Medium.
1.	10 A.	26'' 11''', 02	4 F.	26'' 8''', 38	26'' 9''', 78
2.	10 F.	27 0, 43	10 A.	26 11, 23	26 11, 87
3.	10 A.	26 11, 38	5 F. 2 A.	26 10, 56	26 10, 81
4.	10 A.	27 1, 27	4 F.	26 11, 21	26 11, 92
5.	6; 8 A.	27 3, 15	4 F.	27 2, 20	27 2, 93
6.	4 F.	27 2, 40	10 A.	26 8, 91	27 0, 21
7.	10 A.	26 8, 88	4 A.	26 7, 23	26 8, 15
8.	10 F.	26 10, 21	10 A.	26 6, 68	26 9, 07
9.	10 A.	26 11, 27	4 F.	26 7, 48	26 9, 40
10.	10 A.	27 3, 64	5 F.	27 0, 98	27 2, 54
11.	10 F.	27 4, 13	10 A.	27 3, 45	27 3, 76
12.	10 A.	27 3, 80	5 F.	27 3, 15	27 3, 30
13.	5 F.	27 3, 83	4. 6 A.	27 2, 68	27 3, 18
14.	10 F.	27 3, 72	4 A.	27 2, 99	27 3, 20
15.	5 F.	27 2, 62	10 A.	27 0, 78	27 1, 71
16.	11 A.	27 1, 28	4. 6 F.	27 0, 09	27 0, 50
17.	10 A.	27 4, 48	5 F.	27 2, 11	27 3, 45
18.	8 F.	27 4, 43	10 A.	27 3, 01	27 3, 72
19.	9 ½ A.	27 2, 94	5 A.	27 1, 80	27 2, 28
20.	10 A.	27 5, 01	4 F.	27 3, 98	27 4, 62
21.	9 F.	27 5, 02	6 A.	27 3, 89	27 4, 47
22.	8 A.	27 4, 23	4 A.	27 3, 74	27 3, 97
23.	5 F.	27 3, 90	4 A.	27 2, 96	27 3, 44
24.	10 F.	27 2, 88	4 A.	27 2, 30	27 2, 66
25.	10 F.	27 3, 23	10 A.	27 2, 67	27 2, 93
26.	8 F.	27 2, 25	4 A.	27 1, 10	27 1, 65
27.	10 F.	27 2, 05	4 ½ F.	27 1, 41	27 1, 85
28.	5 F.	27 1, 65	10 A.	26 11, 00	27 0, 35
Im ganz. Mon.	den 2ten F.	27 5, 02	den 17ten A.	26 6, 68	27 1, 56

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
0,8	— 4,3	— 1,57	728	592	670,3	SO. SW. 1	W. 1
1,0	— 4,0	— 1,32	756	652	697,2	W. 1	NW. 1
0,0	— 4,5	— 2,60	675	625	646,3	SO. 1	SO. 1
3,0	— 7,3	— 5,31	691	633	662,2	SO. 1	NW. 1.
2,5	— 8,8	— 6,35	741	652	693,7	NW. 1	NW. 1
1,0	— 11,2	— 5,56	688	590	650,5	SO. 1	SO. W. 2
1,0	— 0,2	+ 0,59	688	595	652,0	W. 2	W. 3
1,5	— 5,0	— 0,77	718	530	654,2	NW. SW. 2	S. SW. 2
3,5	+ 2,5	+ 2,91	670	621	653,4	W. 2; 3	NW. 2; 3
4,0	+ 1,8	+ 2,68	725	638	683,1	WNW. 1	NW. 1
3,8	— 0,6	+ 1,05	656	540	605,7	W. SO. 1	SO. 1
3,0	— 1,3	+ 0,95	727	608	671,3	NW. 1	NO. 2
1,0	— 5,5	— 3,60	736	702	722,4	NO. 2	ONO. 2.
3,0	— 9,0	— 6,37	736	681	712,5	ONO. 1	OSO. 1
4,4	— 10,4	— 7,11	741	701	722,8	N. 1	O. 1
2,7	— 11,2	— 6,52	784	661	717,5	N. 1; 2	NW. 2
3,2	— 6,3	— 4,86	746	700	726,9	NW. NO. 1	NO. 1; 2
3,3	— 11,3	— 7,30	754	668	714,2	N. NW. 1	N. NW. 1
5,3	— 12,2	— 7,77	693	652	674,7	O. SO. 1	SO. N. 1; 2
5,7	— 11,1	— 8,68	766	705	737,6	NO. 1; 2	SO. NO. 1
8,0	— 15,7	— 10,52	748	684	717,0	N. 1	NO. 1
6,4	— 13,6	— 9,71	764	720	744,5	NO. 1.	SO. 1
8,5	— 16,0	— 11,36	777	715	741,5	NW. NO. 1	NO. 2
5,3	— 14,0	— 8,91	779	740	754,4	N. 1	NO. 1.
1,8	— 7,8	— 5,17	737	683	710,5	NW. 1	NW. 1
2,1	— 11,3	— 5,99	739	645	697,4	O. 1	NO. 2
1,6	— 8,3	— 4,68	751	694	726,8	NW. NO. 1	NO. 1
4,0	— 11,0	— 7,17	715	650	684,0	NW. 1	OSO. 1
4,0	— 16,0	— 4,68	784	530	694,71	—	—

Witterung.

Summari
Uebers
der
Witter

	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Trüb. Schnee.	Vermischt.	Trüb. Verm.	Heitere Tag
2.	Vermischt.	Vermischt.	Trüb. Schnee.	Schöne Tag
3.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb.	Vermischte
4.	Trüb.	Vermischt.	Verm. Heiter.	Trübe Tage
5.	Vermischt.	Trüb.	Vermischt.	Tage mit W
6.	Trüb.	Trüb.	Schnee. Regen.	Tage mit S
7.	Verm. Wind.	Schnee. stürm.	Verm Wind.	Tage mit N.
8.	Verm. Wind.	Trüb. Schnee.	Schne Sturm.	Tage mit R
9.	Wind. Regen.	Wind. Regen.	Wind. Trüb.	Tage mit Sc
10.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.	
1.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.	Heitere Nac
2.	Trüb. Nebel.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Schröne Nac
3.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Wind.	Verm. Nac
4.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Wind.	Trübe Nac
5.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit
6.	Schön.	Heiter.	Vermischt.	Nächte mit
7.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Schön.	Nächte mit
8.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit
9.	Trüb. nebligt.	Trüb. Schnee.	Heiter. Wind.	Nächte mit
10.	Schön. Wind.	Schön.	Heiter.	
1.	Heiter.	Heiter.	Trüb.	Betrag des
2.	Trüb. Verm.	Schön. Heiter.	Heiter.	und Regen
3.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	11,7 Lin
4.	Heiter.	Heiter. Wind.	Schön Tr. Wind.	Herrschende
5.	Trüb.	Heiter.	Heiter.	NW.
6.	Heiter Schön.	Heiter. Schön.	Heiter.	Zahl der
7.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	achtungen
8.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	

A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuches

vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

✓
März, 1814.

Barometer.

Mo- nats- Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	5 F.	26'' 9''', 81	10. A.	26'' 3''', 94	26'' 7''', 25
2.	2 A.	26 5, 68	3 ½ F.	26 4, 31	26 5, 29
3.	5 F.	26 3, 96	6 A.	26 1, 65	26 2, 64
4.	10 A.	26 3, 60	8 F.	26 1, 73	26 2, 26
5.	10 A.	26 7, 91	4 F.	26 4, 48	26 6, 36
6.	10 F. A.	26 9, 21	3 F.	26 8, 69	26 8, 96
7.	5 F.	26 8, 82	4 A.	26 8, 14	26 8, 39
8.	10 A.	26 9, 34	5 F.	26 8, 19	26 8, 83
9.	4 ½ F.	26 8, 72	6 A.	26 7, 71	26 8, 04
10.	10 A.	26 8, 46	5 F.	26 8, 10	26 8, 11
11.	10 A.	26 9, 12	4 A.	26 8, 47	26 8, 81
12.	9 ½ A.	26 11, 44	5 F.	26 9, 60	26 10, 40
13.	5 F.	26 11, 90	4 ½ A.	26 11, 27	26 11, 64
14.	10 ½ A.	27 0, 14	5 F.	26 11, 04	26 11, 41
15.	10 A.	27 3, 25	4 F.	27 0, 57	27 1, 95
16.	10 A.	27 4, 20	3 F.	27 3, 41	27 3, 85
17.	10 F.	27 4, 84	10 A.	27 3, 96	27 4, 41
18.	4 ½ F.	27 3, 47	6 A.	27 1, 63	27 2, 45
19.	5 ½ F.	27 2, 30	6 A.	27 1, 16	27 1, 77
20.	10 A.	27 1, 96	4 F.	27 1, 32	27 1, 78
21.	10 F.	27 2, 13	10 A.	27 1, 12	27 1, 61
22.	2 F.	27 0, 80	5 A.	26 11, 16	26 11, 87
23.	10 F.	26 11, 68	6 F.	26 11, 18	26 11, 49
24.	10 F.	27 0, 35	3 ½ F.	26 11, 62	26 11, 99
25.	5 F.	26 11, 51	10 A.	26 10, 48	26 10, 96
26.	10 A.	26 10, 88	4 ½ F.	26 10, 28	26 10, 53
27.	10 A.	27 0, 61	5 F.	26 11, 28	26 11, 95
28.	10 F.	27 1, 35	10 A.	27 0, 54	27 0, 94
29.	4 F.	27 0, 11	5 A.	26 10, 62	26 11, 27
30.	10 A.	27 1, 30	4 F.	26 10, 90	27 0, 00
31.	11 F.	27 2, 30	3 F.	27 1, 61	27 2, 06
Im gangs. Mon.	den 17. F.	27 4, 84	den 3. Ab.	26 1, 65	26 10, 60

ermometer.

Hygrometer.

Winde.

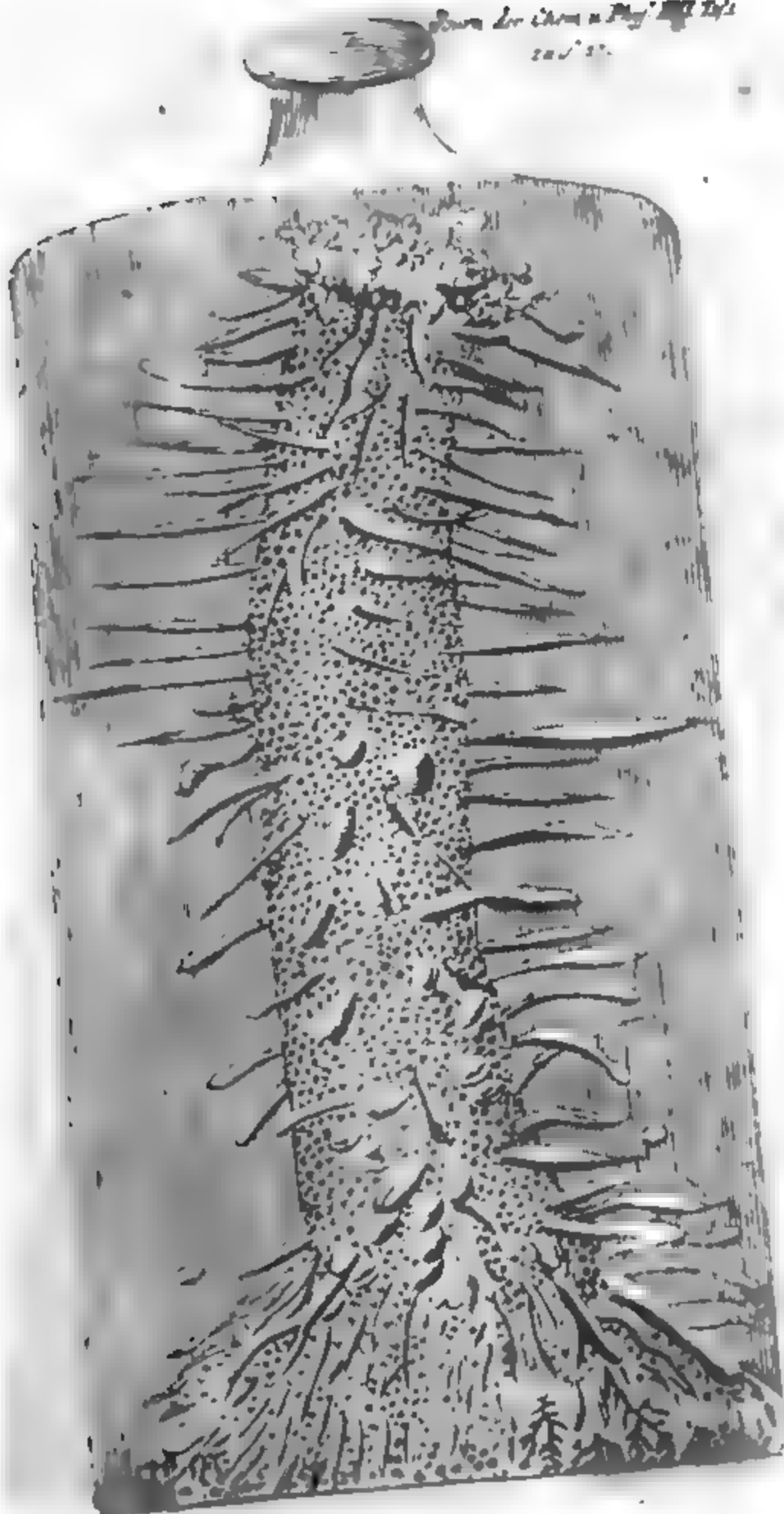
Minim.	Medium.	Ma- xim.	Mi- nim.	Me- dium.	Vorm.	Nachm.
— 7,3	— 3,67	698	670	635,0	SO. 1	SO. 1; 2
— 3,4	— 0,55	654	588	627,0	SO. 1	SO. 1
— 2,8	— 0,44	721	624	674,3	SO. 1	NO. 1
— 3,0	— 0,17	725	615	667,4	NO. 1; 2	NO. 1; 2
— 4,1	— 0,77	675	610	635,4	SW. 1	NW. 1
— 8,0	— 5,34	714	639	678,6	NW. 1	N. 1
— 7,3	— 5,42	688	615	655,6	N. 1	NW. 1
— 8,5	— 4,78	696	600	661,1	O. 1	SO. 1
— 5,2	— 3,51	645	616	630,5	NW. 1	W. 1
— 8,8	— 4,88	706	624	667,6	SO. 1	O. 1
— 7,2	— 2,16	695	597	661,7	NW. 1	SO. W. 1
— 5,0	— 2,39	652	513	597,0	NW. 1	SO. 1
— 5,8	— 1,12	683	545	619,6	NO. 1	NNW. 1
+ 0,2	1,96	704	600	662,5	N. 1	N. 2
— 0,8	0,42	708	655	680,8	NO. 2	NO. 1; 2
— 1,3	0,53	717	632	675,0	NO. 2	NO. 2
— 2,8	1,84	770	665	723,7	N. 1	NO. 2
— 3,2	2,85	835	677	763,2	NNW. 1	NNW. 1
— 0,0	2,91	792	711	753,9	NW. 1	NW. 1
+ 3,3	0,38	732	660	699,5	O. 1	SO. 1
— 3,4	2,20	782	625	718,1	W. 1	W. 1
— 2,2	3,04	786	675	737,6	NW. 1	SO. 1
— 1,9	3,10	759	635	709,0	NNW. 1	O. 1
— 0,2	3,03	729	642	686,9	SO. 1	SO. 1
— 0,5	4,60	765	610	701,8	NW. 1	NW. 1
+ 1,2	4,34	741	602	690,8	NW. 1	SO. 1
+ 2,0	5,42	789	646	726,2	NW. 1	NW. 1
— 1,5	2,61	695	561	641,1	NW. 1	SO. 1
+ 0,6	3,51	730	566	663,5	NO. 1	SO. 1
+ 0,8	3,68	753	608	686,4	NNW. 1	N. 1
— 0,3	2,00	634	576	605,2	SO. 1	SO. 1.
— 8,8	0,42	835	523	676,97	—	—

W i t t e r u n g.

Summarische
Uebersicht
der
Witterung.

	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Schon.	Verm. Wind.	Tr. stürm. Schnee.	Heitere Tage
2.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Schöne Tage
3.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter. Wind.	Vermischte Tage
4.	Verm. Wind.	Tr. Reg. Schnee.	Trüb. Schnee.	Trübe Tage
5.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Trüb. Wind.	Tage mit Wind
6.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter. Tr. Wind.	Tage mit Sturm
7.	Trüb.	Tr. Schnee. Wind.	Trüb. Schnee.	Tage mit Nebel
8.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Tage mit Regen
9.	Schnee.	Schnee.	Trüb.	Tage mit Schnee
10.	Trüb. Verm.	Schon. Heiter.	Heiter. Trüb.	
11.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Schon.	Heitere Nächte
12.	Trüb. Nebel.	Schon.	Verm. Nebel.	Schöne Nächte
13.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb. Wind.	Verm. Nächte
14.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trübe Nächte
15.	Tr. Verm. Wind.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Wind
16.	Trüb. Wind.	Trüb. stürm.	Heiter. Wind.	Nächte mit Sturm
17.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit Nebel
18.	Schon.	Schon.	Schon.	Nächte mit Regen
19.	Trüb.	Schon.	Heiter.	Nächte mit Schnee
20.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Wind.	Betrag des Reges
22.	Heiter.	Vermischt.	Heiter. Wind.	und Schneewasser
23.	Heiter.	Schon.	Heiter. Trüb.	15 Linien.
24.	Trüb.	Schon.	Heiter. Wind.	
25.	Vermischt.	Trüb.	Schon.	
26.	Trüb.	Vermischt.	Vermischt.	Herrschende Wind
27.	Vermischt.	Schon.	Heiter.	NW. SO.
28.	Schon. Nebel.	Schon.	Vermischt.	Zahl der Beobach
29.	Trüb. Verm.	Heiter.	Trüb.	tungen 314.
30.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.	Vom 16 März
31.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb. Nebel.	wurde das Zodi
				callicht an jed
				heitern Abende
				merkt bis zum 2

From the Chem. & Phys. Dept. 1871
2nd 21.





N u t z e n

Der Journalist Dr. Thoma hat durch sein
 unermüdetes Bestreben vor die Augen der
 Leser gebracht, daß nicht nur der deutsche Volks-
 mann eine Verbesserung seiner Lage durch seine
 Thätigkeit, sondern auch der Fremde durch seine
 Thätigkeit, und der Arbeiter durch seine Thätigkeit
 sich Nutzen zu verschaffen vermag.

Es sind 3 Unterabtheilungen des Nutzens zu unterscheiden:
 1. der Nutzen für die Nation, 2. der Nutzen für
 die Provinz, 3. der Nutzen für den Einzelnen.
 Der Nutzen für die Nation ist der Nutzen, den
 die Nation durch ihre Thätigkeit zu verschaffen
 vermag, der Nutzen für die Provinz ist der Nutzen,
 den die Provinz durch ihre Thätigkeit zu verschaffen
 vermag, der Nutzen für den Einzelnen ist der Nutzen,
 den der Einzelne durch seine Thätigkeit zu verschaffen
 vermag.

Der Nutzen für die Nation ist der Nutzen, den
 die Nation durch ihre Thätigkeit zu verschaffen
 vermag, der Nutzen für die Provinz ist der Nutzen,
 den die Provinz durch ihre Thätigkeit zu verschaffen
 vermag, der Nutzen für den Einzelnen ist der Nutzen,
 den der Einzelne durch seine Thätigkeit zu verschaffen
 vermag.

Der Verfasser.

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.

Handwritten text in the upper middle section of the page.

Handwritten text in the middle section of the page.

Handwritten text in the lower middle section of the page.

Handwritten text in the lower section of the page.

Handwritten text in the lower section of the page.

Handwritten text in the lower section of the page.

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a footer or concluding remarks.

Ueber das Iod.

1. Notizen über das Iod

von den Professoren

LINK, FISCHER und STEFFENS

in Breslau.

Während meines Aufenthalts in Paris diesen Frühling erhielt ich durch die Güte des berühmten Chemikers Gay-Lussac, den man als den eigentlichen wissenschaftlichen Entdecker des Iods, und dessen, besonders bei der gegenwärtigen Lage der experimentalen Chemie, höchst merkwürdiger Eigenschaften, nennen muß, einen kleinen Antheil dieser Substanz. Einen Theil desselben verwandte ich, in Verbindung mit meinen obengenannten Collegen zu nachstehenden Versuchen, die nur dazu dienen sollen, die Chemiker auf eine Substanz aufmerksam zu machen, die gleich bei ihrer ersten Erscheinung auf eine so revolutionäre Weise hervortritt. Da die Erhaltung dieses Produkts (s. d. Journ B. XI. S. 68) nicht so schwer ist; so wird es ohne allen Zweifel binnen kurzer Zeit in Menge in allen Laboratorien seyn. Die Cendres de Vareck der Franzosen (Voigts Magazin B. II. p. 258. u. Scherers Journ. S. III. p. 650.) aus welchen Courtois, durch einen leichten Prozeß, das

Jod erhielt, sind ein Handelsartikel, und nicht wesentlich verschieden von dem Kelp der Schottländer, und es läßt sich daher mit Gewißheit voraussehen, daß man es eben so leicht aus der Asche des *Fucus vesiculosus* erhalten wird. Es ist bekannt, daß diese Seepflanze einen höchst fruchtbaren Dünger bildet, wie es den deutschen Oekonomen besonders aus den Versuchen des Kammerherrn v. Juril auf Taasingo bekannt ist; und das Iod, welches eine so auffallende Aehnlichkeit mit der Chlorine zeigt, möchte wohl eine Hauptrolle zur Beförderung der Vegetation, spielen. Die französischen Chemiker haben schon diese Substanz sehr genau untersucht, vor allen Gay-Lussac und die vollständigste Auseinandersetzung der Resultate aller seiner merkwürdigen Versuche findet man in dem zweiten Theile von Thenards *Traité de Chimie elementaire theoretique et pratique* S. 752. der diesen Winter in Paris herauskam. Dieses Werk, welches ich noch nicht in deutschen Zeitschriften erwähnt sah, wird vier Theile stark, und ist eines der merkwürdigsten Producte der neuesten chemischen Literatur.

Steffens.

Das Iod, so wie wir es erhielten, war in einer kleinen Flasche unter destillirtem Wasser. Es zeigte sich in kleinen Schuppen von einer dunkelstahlgrauen, dem eisenschwarzen sich nähernden Farbe, dem Graphit nicht unähnlich. Das darüber stehende Wasser hatte eine dunkle bräunlich gelbe Farbe, und roch vollkommen wie Chlorine (Halogen.) Dieser Geruch, den die Auflösung des Jod im Wasser verbreitet,

zeigt sich noch stärker, wenn es sich verflüchtigt, überhaupt bei einer jeden Entwicklung.

Die Auflösung im Wasser geht ziemlich langsam vor sich, und wenn das mit Iod geschwängerte Wasser der Luft ausgesetzt ist, verliert es binnen kurzer Zeit die gelbe Farbe und entfärbt sich endlich ganz, indem die Substanz sich verflüchtigt.

Diese Auflösung wirkt nicht auf die Pflanzenfarben.

Das Iod auf Löschpapier der Luft ausgesetzt wirkt hygroskopisch; das Iod, in dem eingezogenen Wasser aufgelöst, färbt sich selbst auf der Oberfläche und das Löschpapier bräunlichgelb. Das Iod wird dadurch in ein Pulver verwandelt. Indem das Iod mit dem Wasser verdunstet, erblaßt die Farbe allmählig und verschwindet endlich ganz.

Auch die Haut erhält für eine kurze Zeit die nämliche Farbe.

Daß das verdunstende Iod auf thierische Substanzen einwirkt, zeigt sich schon durch das Athmen derselben. Der Geruch bleibt sehr lange zurück, und erneuert sich bei einem jeden Athemholen.

Das Iod schmilzt leicht (die Temperatur ist bei Thenard angegeben). Bringt man es aus der Hitze ehe es sich verflüchtigt, so zeigt es eine krystallinische Structur. Bleibt es aber, nachdem es geschmolzen ist, der Hitze ausgesetzt, so verdunstet es mit einem auffallenden Halogengeruch, und mit einer merkwürdigen Farbe, welche die französischen Chemiker veilchenblau genannt haben (eine Eigenschaft die ihnen die Gelegenheit zu der griechischen Benennung gab, die wir aber, wenn sie concentrirt ist, eher dunkelpurpurroth nennen möchten).

Die Säuren (Schwefel - Salpeter - Salz - Säure) wirken nicht auf das Iod, und wenn diese gefärbt werden, so ist es ohne allem Zweifel nur indem das Iod sich in dem, den Säuren eigenen, Wasser auflöst. Die Wirkungen der wässerigen schwefligen, phosphorigen und salpetrigen Säure findet man bei Thénard.

Das Iod mit einer concentrirten Kali- oder Natronauflösung verbunden zersetzt das Wasser. Die iodische Säure, mit dem Alkali verbunden, bildet ein unauflösliches Iodat, und in der Flüssigkeit bleibt ein Hydroiodat zurück. Wir führen diese Erfahrung der französischen Chemiker an um auf eine Erscheinung aufmerksam zu machen, die von ihnen nicht erwähnt ist, und die bei der grossen Aehnlichkeit des Iod mit der Chlorine von Bedeutung werden kann. Das Hydroiodat des Kali nämlich, welches in der Flüssigkeit bleibt, aber der Luft ausgesetzt, sich zersetzt, verbreitet in den ersten Augenblicken der Bildung, ganz deutlich jenen safranähnlichen Geruch mancher Salzsäure, dessen Ursprung man bis jetzt nicht kennt. Das Iodat krystallisirt sich in Tafeln, die sich schwer, oder fast gar nicht, im Wasser auflösen.

Diese Iodate und Hydroiodate zersetzen sich durch jede Säure, der Safrangeruch verwandelt sich in einen Chlorinegeruch, und das Iod fällt als schwarzes Pulver nieder. Ist die Säure concentrirt, so entsteht eine starke Erhitzung, und es entwickeln sich die rothen Dämpfe.

Sehr merkwürdig ist die grosse Leichtigkeit mit welcher Alkohol und Aether das Iod auflösen. Es wird gleich angegriffen, tief dunkelbraun gefärbt, und bildet einen Liqueur, welcher, der Farbe nach,

vollkommen einer Opiumsolution ähnlich sieht. Vielleicht wird diese Auflösung in der Zukunft eine bedeutende Rolle in der Arzneikunde spielen.

Unsere wenigen Versuche mit dem Phosphoriod erwähnen wir nicht, weil diese Verbindung von den französischen Chemikern so genau untersucht ist.

Das Iod wirkt auf die meisten Metalle, und zwar in der gewöhnlichen Temperatur mit grosser Leichtigkeit. Ueber die Iodures siehe Thenard.

Fast alle Metallsalze erleiden eine Zersetzung durch das Iod. Es fällt ein mehr oder weniger dunkler Niederschlag zu Boden. Die dunkle Farbe verändert sich, wenn sie dem Licht und der Luft ausgesetzt wird, und bei vielen Metallen verschwindet sie nach einiger Zeit, zugleich mit dem Niederschlage, ohne allem Zweifel indem das Iod sich verflüchtigt, und nun die Metalle in ihren respectiven Säuren sich wieder auflösen.

Das Silber wird aus seinen Auflösungen in Säuren durch das Iod gefällt, und das salpetersaure Silber scheint ein eben so zartes Reagens für das Iod, wie für die Salzsäure zu seyn. Das Präcipitat hat grosse Aehnlichkeit mit salzsaurem Silber, es ist flockig wie dieses, schmilzt wie dieses, nur ist es licht grünlichgelb, und sowohl die ursprünglich präcipitirte, als die geschmolzene Verbindung *behält im Lichte seine Farbe*.

Die Kupfersalze werden anfangs dunkelbraun präcipitirt, eine Farbe, die sich der Flüssigkeit mittheilt, so daß diese völlig undurchsichtig erscheint. Nach einiger Zeit verändert sich diese trübe Farbe in eine schöne grüne, welche beim gesättigten schwefelsauren Kupfer in eine blaue übergeht. Mit die-

der Farbenveränderung der Flüssigkeit nimmt auch der Niederschlag eine grüne oder blaue Farbe an.

Das Gold bleibt als ein weißgelbliches Pulver auf dem Boden der Gefäße liegen, ohne sich wieder aufzulösen. — Das oxydirt salpetersaure Quecksilber giebt einen schönen rothen Niederschlag, der sich nicht verändert und unter der Flüssigkeit bleibt. Bekanntlich haben die französischen Chemiker sich besonders mit den Quecksilberverbindungen des Iods beschäftigt. Indem wir feuchte Dämpfe des Iods durch Quecksilber gehen ließen, sahen wir alle drei Verbindungen, die hochrothe, die oben durch Fällung aus salpetersaurem Quecksilber entstand, die gelbe, und grünlichgelbe, die durch das Uebergewicht des Quecksilbers entstehen.

Uran giebt einen bleibenden schmutzigen Niederschlag.

Das salzsaure Zinn zog unsere Aufmerksamkeit vorzüglich auf sich. Als wir in einer verdünnten Auflösung salzsauren Zinns die Alkoholauflösung des Iod hineingossen entstand gar kein Niederschlag, die tiefbraun gefarbte Alkoholauflösung entfärbte sich vielmehr und die Solution war vollkommen farbenlos. Ward aber sowohl Iod, als salzsaures Zinn in einem concentrirten Zustande verbunden, so entstand ein gelber Niederschlag. Bei etwas zugegossenem Wasser trübte sich die ganze Auflösung, indem der Niederschlag sich aufzulösen anfang, und geschüttelt zeigte sich auf der Oberfläche der Auflösung ein weißes Farbenspiel, dem des Katzenauges sehr ähnlich. Bei mehr zugegossenem Wasser verschwand der Niederschlag ganz, und die Auflösung war völlig durchsichtig und farbenlos.

Eine solche sehr verdünnte salzsaure Zinnauflösung mit Iod destillirten wir. In dem Hals der Retorte setzte sich eine Verbindung von Iod und Zinn ganz mit der Farbeihe des Rauschgelbs, zum Theil citronengelb, meist oraniengelb, und aus diesem ins Scharlachrothe übergehend — wahrscheinlich je nachdem das Iod oder das Zinn das Uebergewicht hatte, oder vielleicht auch indem eine Beimischung von salzsaurem Zinne Statt fand. Zuletzt setzte sich auch unverändertes salzsaures Zinn in nadelförmigen weissen Krystallen an. In die Vorlage ging eine ganz klare hyacinthrothe Flüssigkeit über, eine Mischung des salzsauren Zinns und einer Verbindung des Zinns mit Iod.

Diese Auflösung mit Alkalien behandelt bildet Kali-Iodate. Salpeter- Salz- und Schwefelsäure wirkten nicht auf sie, wohl aber salpetrige Säure, die das Iod aus der Verbindung, als ein schwarzes Pulver, fällte. Hieraus folgt nun, nach Gay-Lussac's Ansicht, daß die Verbindung des Iod mit dem Zinn ein Iodat und kein Iodur gewesen seyn muß. Die schweflige phosphorige und salpetrige Säure entreißen nämlich der iodischen Säure in ihrer Verbindung mit Alkalien (wie hier mit dem Zinn) den Sauerstoff, und verwandeln sich in Salpetersäure u. s. w. Gießt man nach der salpetrigen Säure Wasser zu, so löst sich das Iod auf, die Auflösung wird trübe, und es setzt sich ein ganz weisser, von allem Iod befreiter Niederschlag an, aus salzsaurem Zinn und Zinnoxid.

Wir versuchten nach Vorschrift der französischen Chemiker die hydroiodische Säure durch Phosphor zu bereiten, indem wir aber, nach ihrem Rath einen Ueberschuß von Phosphor anwandten, geschah

es, daß viele phosphorige Säure mit überging. Die kleine Menge, die wir zu Versuchen zu verwenden hatten, erlaubte uns nicht den Versuch zu wiederholen. Indessen spürten wir an der übergelassenen Säure deutlich den safranähnlichen Geruch, der also dieser Säure (so wie, unter bis jetzt unbekannten Umständen, der Hydrochlorine oder Salzsäure) zukommt, und wenn man, wie oben bemerkt, bei Behandlung des Iod mit den Alkalien diesen Geruch spürt, so wird er ohne allem Zweifel durch einen Antheil freier hydroiodischer Säure in den ersten Momenten der Bildung entstehen.

2. *Beiträge zur Geschichte des Iods.*

von

R. L. Ruhlund.

Da ich Gelegenheit gehabt habe, mir eine kleine Quantität Iod zu verschaffen, so habe ich damit folgende Versuche angestellt:

I.

Verhältniß des Iods zu Pigmenten.

Da nämlich der Geruch dieser Substanz ganz demjenigen der oxydirten Salzsäure gleich kommt, und man dadurch, so wie durch sein anderes Verhalten, leicht verleitet werden könnte, zu glauben, daß es aus einer noch unbekannten Substanz mit einem Ueberschuß von oxydirter Salzsäure bestehe, diese aber die Pigmente vollkommen entfärbt, so habe ich es mit verschiedenen gefärbten Pflanzentincturen

in Verbindung gebracht, allein es entstanden in allen Fällen neue Gemische, ohne daß die Tincturen alle Farbe verloren hätten. So erhielt ich aus einer Auflösung des *rothen Kohls* und der *Veilchen* eine tief orangerothe Flüssigkeit, *Lackmus* wurde, auf diese Art behandelt, tief grünlichbraun, die *Klatschrosentinctur* wurde gar nicht zersetzt, sondern es löste sich nur das Iod dazu auf, soweit dieses im Wasser geschieht, dagegen die *geistige Kurkumetinctur* eine sehr gesättigte siegellackrothe Farbe annahm, weil das Iod im Weingeist sich überhaupt weit stärker als im Wasser auflöst.

Ohne Ausnahme ist daher die Wirkung des Iods auf die Pigmente ganz von derjenigen des Halogens verschieden, und minder heftig, obgleich die Reaction weder sauer noch alkalisch genannt werden kann, wie dieses schon Courtois beobachtete, dieser Körper daher, so wenig wie die Chlorine, zu den Säuren gerechnet werden darf.

II.

Verbindung mit Metallen.

Ungeachtet dieser Körper keine Säure ist, so geht er doch bekanntlich mit den meisten Metallen, die bisher darauf untersucht worden sind, Verbindungen ein, die sehr viel Eigenthümliches haben.

Mit *Platin* und *Gold* haben weder Courtois noch Gay-Lussac, welche Versuche darüber anstellten, eine Verbindung bewerkstelligen können. Ich habe versucht, ob es nicht gelänge, wenn man die Wirkung der genannten Metalle auf diese Substanz durch galvanische Einwirkung erhöhte. Ich habe daher eine Säule von 50 Paaren 8 zölliger Platten auf eine

Auflösung des Iods in Weingeist, die nur so weit mit Wasser verdünnt wurde, als zur hinreichenden Leitung nöthig war, einwirken lassen, und das einmal durch Platin – das anderemal durch Golddräthe geschlossen, allein ich bin nicht glücklicher gewesen. Es entwickelte sich, zum Zeichen der Wirksamkeit der Batterie, sogleich sehr vieles Gas, demungeachtet entstand aber bei einer, mehrere Stunden fortdauernden, Einwirkung der Batterie an keinem Pole eine Verbindung des Iod mit diesen Metallen.

Mit *Quecksilber* verbindet sich das Jod bekanntlich leicht, auch ohne Anwendung äußerer Wärme; es entsteht eine zinnoberrothe Masse, die mir, auch mit Hülfe der Wärme, nicht wieder anzulösen gelungen ist. Concentrirte Salpetersäure zerlegte sie in der Hitze, obgleich nur langsam, während die Iodsäure auch die Salpetersäure zerlegt. Auch mit kautischem Kali geschieht die Zerlegung nur sehr langsam, so wie es überhaupt eine Eigenheit dieser Substanz ist, daß, obgleich sie selbst durch die schwächeren Säuren ausgetrieben wird, dieses doch auch durch die stärksten nur langsam und mit Mühe geschieht.

Die Verbindung mit *Zinn* ist von Courtois und Davy unternommen worden; die Farbe dieser Mischung ist tiefbraun. Davy bemerkt von ihr allein, daß sie, mit Kali behandelt, keinen Niederschlag gebe. Ich habe aber bei drei Versuchen, zu denen ich jedesmal die Verbindung in anderem Verhältnisse nahm, bei längerem Stehen einen weißen flockigen Niederschlag erhalten. Ich werde sogleich andere Metallverbindungen mit Kali anzeigen, die weit vollkommener gelingen.

Die Verbindung des Iod mit *Blei* hat Courtois zuerst beschrieben. Er giebt ihr eine schöne gelbe Farbe. Wahrscheinlich hängt hier alles von dem Verhältniß des Iod zu dem Metall ab, denn Davy hat dieselbe Mischung von tiefer Orangefarbe erhalten, während die von mir bereitete Verbindung gelb war, und aus feinen, dem Musivgolde ähnlichen Blättchen bestand. Eben so sagt Courtois, daß diese Mischung unauflöslich sey, allein ich fand daß sie mit Wasser eine eben so dunkelrothe Solution bildet, als die meisten andern Metallverbindungen. Mit Kali wird die Auflösung sogleich wasserhell, nach einigen Stunden zeigt sich aber ein leichter flockiger Niederschlag, der jedoch geringer als bei der Zinnverbindung ist; sondert man diesen durch das Filtrum ab, so erhält man auch hier dasselbe dreifache Salz, das Davy von der Verbindung des Iod mit Zinn angiebt.

Mit *Antimonium* ist das Iod noch nicht verbunden worden. Es geht damit leicht in ein dunkelrothes, sehr schmelzbares Gemische zusammen, das im Wasser auflöslich ist, und mit Kali eine vollkommen durchsichtige Mischung bildet, die auch nach längerem Stehen keine Fällung verräth.

Derselbe Fall ist es mit *Wismuth*, nur bedarf es hier der Wärme, um die Verbindung zu bewirken; die Mischung hat die dunkle Orangefarbe der meisten andern, und giebt mit kaustischem Kali dasselbe dreifache Gemische ohne allem Niederschlag.

Die Verbindung mit *Zink* ist von Courtois und Davy bereits unternommen worden. Davy führt an, daß dieselbe eine weiße Farbe habe; vielleicht hat auch hier die quantitative Verschiedenheit des Me-

talls zum Iod diesen Unterschied hervorgebracht; ich habe die Mischung in zwei Verhältnissen, das einmal mit Ueberschuss von Metall, das anderenmal mit Ueberschuss von Iod gebildet, aber nie eine weisse, sondern im ersten Falle eine bleichgelbe, im andern eine tief rothbraune Farbe erhalten. Die Mischung geht mit Kali keine dreifache Verbindung ein, sondern es entsteht sogleich ein dicker, gallertiger Niederschlag.

Mit *Arsenik* verbindet sich das Iod äusserst leicht, auch ohne alle Erwärmung. Auch diese Verbindung ist dunkel purpurroth, und reagirt sauer. Mit Kali übersättigt entsteht eine wasserhelle Verbindung, die keine Trübung verräth. Die saure Reaction, die übrigens auch der Verbindung des Iod mit Zinn zukommt, wie es von diesem Metalle schon Davy bemerkt hat, liess vermuthen, dass der Arsenik als Säure in der Verbindung sey, allein mit salpetersaurem Silber behandelt, erhält man nicht den, dem arseniksauren Silber eigenthümlichen dunkelbraunen, sondern einen schwefelgelben Niederschlag, was vermuthen liesse, dass der Arsenik im Zustande des Oxyds in der Mischung enthalten sey, wenn nicht die Iodauflösung für sich mit arseniksaurem Silber einen diesem ziemlich ähnlichen Niederschlag hervorbrächte; die geringe, auf diese Art erhaltene, Quantität erlaubte mir leider keine weitere Untersuchung.

Mit *Tellur* geht das Iod ebenfalls sehr leicht zusammen. Die Auflösung ist dunkel purpurroth, und mit Kali wasserhell. Um einmal die Krystallisation dieser dreifachen Verbindungen zu untersuchen, habe ich dieselbe langsam abgedunstet, nachdem ich vor-

her das überschüssige Kali mit Salpetersäure abgestumpft hatte. Es entstanden kleine weisse Prismen.

Im Allgemeinen besitzen demnach alle bisher bekannten Metallverbindungen des Iod, mit Ausnahme des Silbers nach Courtois's und des Quecksilbers nach den oben angeführten Versuchen, eine ziemlich beträchtliche Auflösbarkeit im Wasser, welche weit diejenige übersteigt, die das Iod für sich besitzt. Eben so ist ihre Schmelzbarkeit sehr gross, meist noch unter dem Siedepunkt des Wassers, was indessen vom quantitativen Verhältnisse des Iod zum Metall abhängt. Mit kaustischem Kali gehen die meisten der von mir versuchten Mischungen dreifache Verbindungen ein, welche mit Kaliüberschuss wasserhell sind, so wie aber das überschüssige Kali weggenommen wird, sogleich wieder die Orangefarbe des Iod annehmen. Abgedunstet scheinen die Verbindungen des Iod mit den Metallen einer Krystallisation fähig zu seyn, wenigstens giebt der Iodarsenik ziegelrothe, an der Luft nicht zerfließende Blättchen. Es hält übrigens sehr schwer, diese Verbindungen durch die gewöhnlichen Reagentien wieder zu trennen; so geben Blei und Spiegelsglas, die darauf versucht wurden, keinen Niederschlag mit den Hydrosulfuren.

III.

Verbindungen mit brennbaren Körpern.

An die Metallverbindungen reihen sich unmittelbar diejenigen mit brennbaren Körpern an. Man kennt davon bisher nur die mit Wasserstoffgas, Phosphor und Schwefel, welche man alle zur Bereitung der Iodsäure gebrauchte. Ich habe diesen einige neue beizufügen gesucht.

Mit *Terpentinegeist* entsteht sogleich, wie man das Iod einbringt, heftige Explosion und Entzündung; doch brennt die Mischung nicht fort, vermuthlich darum, weil in den beiden Versuchen, welche ich darüber angestellt habe, ein grosser Theil der Mischung und damit auch die schon brennenden Theile aus der Glasrohre wieder herausgeworfen wurden. Diese Mischung ist also mit der von Davy unternommenen Verbrennung des Potassiums in Iode, und der schon von Courtois bekannt gemachten Phosphorverbindung die dritte, bei welcher das Iod unter bloßer Mengung Entzündung hervorbringt. Die nun entstandene Mischung sieht anfangs sehr dunkelbraun und verkohlt aus, hellt sich aber allmählig auf, und nimmt zuletzt die trübe, hellbräunliche Farbe der Terpentinauflösung an.

Mit *Mandelöl* geht das Iod ohne Erwärmung leicht in Verbindung, und bildet damit eine fast undurchsichtige, schwarze Flüssigkeit.

Sonderbar ist die Verbindung mit *Kampher*. Sie hat ohne alle äussere Einwirkung Statt; der Kampher wird anfangs dunkelbraun, zuletzt schwarz und flüssig. Diese flüssige Form behält die Mischung auch bei der gewöhnlichen Temperatur, reagirt dabei nicht sauer, ist im Wasser unauflöslich, dagegen mit Alkohol eine dunkelpurpurrothe Solution bildend.

IV.

Verbindungen mit Erden.

Ausser der *Baryterde*, mit welcher Gay-Lussac zuerst die Verbindung unternahm, um das überoxydirte Iodkali zu erhalten, hat man noch keine unternommen. Ich finde, dass mit Ausnahme der Kiesel-

erde das Iod mit allen andern Erden Verbindungen eingeht, aber nur bei der Baryt- und in sehr geringem Grade bei der Kalkerde erhält man zweierlei Verbindungen, eine auflösliche, welche aus überoxydirtem Iod, Baryt und Kalk besteht, und eine unauflösliche, welche vermuthlich eine Verbindung aus Iod mit der Erde und etwas Iodsäure ist.

Die *Kalkerde* nimmt ausserordentlich viel Iod auf, ohne dadurch ihre weiße Farbe zu verlieren, während die darüber stehende Flüssigkeit wasserklar bleibt.

Die *Strontian*- und *Thon*- noch mehr aber die *Talkerde* bilden dagegen mit dem Iod ganz den Metallen und ihren Oxyden ähnliche Substanzen von rothbrauner Farbe, nur daß sie in geringerer Menge als die Metalle sich mit dem Iod mischen. Der *Strontian* verliert dadurch seine alkalische Reaction.

V.

Verbindungen mit Säuren.

Weil das Iod in seinem Verhalten gegen die Basen sich so ganz als Säure verhält, so hat man sich wahrscheinlich dadurch abhalten lassen, sein Verhalten zu Säuren mehr zu untersuchen. Allein diese, in so manchem anomale Substanz verhält sich auch hier ganz eigenthümlich.

Mit *concentrirter Schwefelsäure*, mit *concentrirter Salpetersäure*, und eben so mit *der rauchenden Salpetersäure* geht sie allerdings keine Verbindung ein, auch wenn man diese Säuren darüber kocht. Sie behalten dabei die ihnen eigenthümlichen Farben.

Dagegen treten andere, vorzüglich die schwächeren, Säuren vollkommen damit in Verbindung.

So wird die *rauchende Salzsäure* darüber sogleich rothbraun, obgleich sie nur wenig auflöst. Ich glaubte dadurch das Iod in Iodsäure umzuwandeln, auf dieselbe Art, wie die Salpetersäure die Iodverbindung mit Metallen zerlegt, und doch auch wieder durch Iodsäure zerlegt wird, allein es zeigte sich keine Spur von oxydirter Salzsäure.

Die *Essig-* und *Bernsteinsäure* treten ebenfalls mit dem Iod zusammen, und bilden damit tief orangerothe Flüssigkeiten.

VI.

Versuche, den electrochemischen Standpunkt des Iod zu bestimmen.

Wenn die galvanische Säule der Wissenschaft auch keinen Vortheil gebracht hätte, als den, durch ihre Hülfe das electriche Verhalten der Körper zu einander rein und genügend zu bestimmen, so wäre der, durch ihre Entdeckung erhaltene, Gewinn schon ausserordentlich groß. Auch Davy hat sich ihrer zuerst bedient, um dem Iod sein Verhältniß zu Säuren dadurch anzuweisen. Er führt an, daß seine wässerige Auflösung, mit Chlorine verbunden, an dem negativen Pole auftrete, sich somit zu dieser basisch verhalte.

Derselbe Fall ist es auch mit der *Schwefel-Salpeter-* und *Salzsäure*. Ich habe diese Säuren mit wässriger Iodauflösung gemischt, bald hat sich alle Säure gegen den $+$ Pol hingezogen, und nach einigen Stunden kräftiger galvanischer Action zeigten

sich auch nicht mehr die geringsten Spuren von Säure am — Pol.

Nimmt man statt der Iodauflösung die durch Phosphor bereitete liquide Iodsäure, und verbindet sie mit den drei genannten Mineralsäuren, so treten sie auch in diesem Falle an den $+$ Pol, zugleich verwandelt sich aber auch die Iodsäure an ihm in Iod, und daher rührt es, daß man bei einer Verbindung von Salz- und Iodsäure am $+$ Pol keine oxydirte Salzsäure erhält, weil der zu ihrer Bildung nöthige Sauerstoff sogleich wieder durch die, in Iod übergehende Iodsäure weggenommen wird. Für Salpeter- und Schwefelsäure läßt sich übrigens das basische Verhalten, wenn auch nicht des Iodes, doch wenigstens der Iodsaure schon auf dem einfachen chemischen Wege darthun, denn diese beiden Säuren werden durch die Iodsäure zerlegt, die dadurch wieder zu Iode wird.

Etwas verschieden ist das Verhältniß des Iods zur *Essig-* und *Kleesäure*; beide sammeln sich zwar nach 24 Stunden, wenn die Säule stark wirkt, vorzüglich am $+$ Pole an, aber man ist nie im Stande, wie lange man auch die Wirkung dauern lasse, sie ganz, wie die obigen Mineralsäuren, auf eine Seite zu bringen. Dagegen die *Bernsteinsäure* ganz nach einiger Zeit sich an dem $+$ Pole vorfindet.

Wenn daher das Iod zu allen, mit ihm bisher in Verbindung gebrachten, Basen sich sauer verhält, so scheint es dagegen umgekehrt zu allen, auch den schwächern, Säuren wieder basisch einzutreten.

V e r s u c h e
über
A d h ä s i o n
von
R. L. R U H L A N D.

Newton nimmt bekanntlich seine Eintheilung der Attraction in zwei Klassen allein von der *Größe der Distanz* her, auf welche sich ihre Wirkung erstreckt, ohne das *Wie* des Prozesses weiter zu bestimmen. Er spricht von einer Art der Attraction, welche auf die ganzen Körper wirke, und die Bewegung der Himmelskörper hervorbringe; ihre Wirkung geschehe im geraden Verhältniß der Masse und im umgekehrten des Quadrates der Distanz; die andere Art von Anziehung sey dagegen durch die Theile der einzelnen Körper verbreitet, und erzeuge die kleinen Bewegungen, diese wirke in einem schneller abnehmenden, obgleich noch nicht genauer bestimmten, Verhältniß.

Es kann aber die Anziehung immer nach demselben Gesetze Statt haben, und der Grund, warum die Körper einander anziehen, doch ein äußerst verschiedener seyn, so daß bei dieser, allein von der Größe der Anziehung hergenommenen Eintheilung leicht sehr verschiedene Dinge in *eine* Klasse zu stehen kommen können. In dieser Vermuthung wird

man noch bestärkt, wenn man in neuerer Zeit unter der Rubrik der „Anziehung der kleinsten Theilchen“ die Cohäsion, Adhäsion, Absorption flüssiger Körper, Krystallisation und chemische Wahlanziehung bei einander stehen sieht.

Um daher hierin weiter zu kommen, wird man wohl, so wie bisher das Quantitative derselben vorzüglich bearbeitet worden ist, so nun auch das Qualitative mehr ins Auge fassen müssen. Ohnehin erhellt schon daraus, wie wenig die beiden seit Newton angenommenen Klassen mit einander gemein haben, daß die erstere (die Schwere) blos nach der Masse wirkt, dagegen diese sogenannte Anziehung der kleinsten Theilchen von der Natur der Körper abhängt und, bei gleichen Massen, die einen Körper adhariren und sich verbinden, während andere keine Wirkung aufeinander haben.

In dieser Hinsicht hat daher *Guyton* *) großes Verdienst, daß er der erste war, der wenigstens einen Versuch machte, die eine jener Erscheinungen, die Adhäsion, auf bestimmte Gesetze zu reduciren. Allein außer andern von Häüy und Gay-Lussac gegen seine Methode vorgebrachten Einwendungen trifft sie auch der sehr gegründete Einwurf, welchen schon Dutour **) gegen sie gemacht hat, daß in allen Fällen, in welchen nach der von ihm angewandten Taylor'schen Methode die Platte von dem Fluidum, welchem sie adharirt, benetzt wird, man nicht sowohl die Adhäsion jener an dieses, als vielmehr etwas gar

*) Grundsätze d. chem. Affinität. Aus dem Französ. von Veit. Berlin 1794.

**) Journ. de Phys. 1780. Vol. I. S. 234.

nicht Gestichtes, nämlich die Cohäsion des letzteren, bestimme. Denn dieses reißt hiebei, indem ein Theil von ihm im Gefäße zurück, der andere der Adhäsionsplatte anhängen bleibt. Man überzeugt sich auch von der Richtigkeit dieser Bemerkung noch mehr durch Achards Versuche *), die es außer Zweifel setzen, daß das specifische Gewicht und die Cohäsion der flüssigen Körper, mit welchen die davon benetzten Platten in Verbindung gebracht werden, den größten Einfluß auf ihre, nach der Taylorschen Methode unternommene, Adhäsionsbestimmung haben, da die von diesem genauen Beobachter gefundenen Adhäsionsgrößen ganz andere seyn müßten, wenn auch in diesem Falle, wie Guyton will, das chemische Verhältniß zwischen Platte und flüssigem Körper das allein bestimmende wäre.

Es scheint daher, daß man künftig strenge zwischen den Fällen wird unterscheiden müssen, wo der feste Körper durch den flüssigen nicht benetzt wird, auf welche Weise man allein wahre Adhäsion erhält, und zwischen allen andern Fällen, welche allein die Cohäsion des flüssigen Körpers begründen können, da diese hier geringer, als seine Adhäsion an den festen ist.

Ich werde daher auch hier dieser Eintheilung folgen, und da das Verhältniß des festen Körpers zu dem ihn nicht benetzenden flüssigen unter sich gleich bleibenden äußern Bedingungen von Guyton und Dütour schon so ziemlich durchgearbeitet ist, so wird mich vorzüglich die Untersuchung solcher Adhäsio-

*) Chem. Phys. Schriften, Berlin 1780. Erste Tabelle.

onsfälle beschäftigen, bei welchen die äußern Bedingungen verschieden sind.

1) *Wärme.*

Es ist bekannt, daß zwei an einander adhärende Platten leichter sich von einander trennen, wenn dieselben erhitzt werden. Eben so hat Achard gefunden, daß die Adhäsion eines festen und eines ihn benetzenden flüssigen Körpers im umgekehrten Verhältnisse der Temperatur des letztern steht. Eine andere Frage war es dagegen, wie sich die Adhäsion eines erhitzten und darauf schnell abgekühlten Körpers verhalte, da es bekannt ist, daß die Absorption von Gasen durch Kohle und andere Körper dadurch außerordentlich erhöht wird, daß man dieselben glüht und darauf schnell abkühlt, und eine solche Absorption von Gasen durch feste Körper sich von Adhäsion doch nur dadurch zu unterscheiden scheint, daß die beiden Körper sich wirklich durchdringen, und der feste Körper das Gas in sich aufnimmt, während bei der Adhäsion beide Körper außer einander bleiben.

Ich habe diese Versuche auf die folgende Art angestellt. Ich bestimmte zuerst die Adhäsion eines durch Draht aufgehängten Uhrglases an ganz reinem Quecksilber bei der Temperatur des Zimmers ($13,5^{\circ}$ R.) sie wurde durch 46 Gr. aufgehoben; hierauf erhitzte ich das Uhrglas, und brachte es in diesem Zustande aufs Neue mit dem Quecksilber in Berührung. In den ersten Secunden, wo das Gas sich noch nicht hinreichend an dem Quecksilber abgekühlt hatte, war sie um einige Gran schwächer, als vor der Erhitzung, aber bald nahm sie zu, und stieg nun bis auf 58 Gr.

dieses so erklärt, daß die Unebenheiten beider Flächen theils sich dabei an einander abreiben, theils sich in einander fügen, und auf diese Art vollkommenerer Contact entstehe. Daß dieses aber nicht die richtige Erklärung sey, hat schon der ruhige Beobachter Dutour gezeigt, denn nach ihm darf man zwei einmal geriebene Platten von einander trennen, und, wenn man nur nicht zu lange zaudert sie aufs neue zu verbinden, so bedarf es für diesen zweiten Contact keiner neuen Friction. Es wirkt also eine Friction über den ersten Contact hinaus, auf dieselbe Art, wie ein geriebener electrischer Körper doch noch für eine zweite und dritte Berührung wirksam ist.

Ich habe gefunden, daß derselbe Fall auch für Adhäsion zwischen festen und flüssigen Körpern Statt hat. Eine Kupferplatte gab auf Quecksilber 76.5 Gr. Adhäsion; sie wurde nun längere Zeit auf einer ebenen Metallfläche gerieben, wobei man keine Temperatur-Erhöhung bemerken konnte, und als sie wieder mit Quecksilber in Adhäsion kam, so brauchte man nun 80 Gr. um sie davon zu trennen.

Genauere Versuche erhält man, wenn eine Platte von einem, sich mit Quecksilber nicht leicht amalgamirenden, Metall auf der Drehbank behandelt wird. In diesem Falle erwärmt sie sich zwar, allein man findet dafür auch, daß die Adhäsion dadurch bei weitem mehr erhöht wird, als die Temperatur-Erhöhung allein sonst hervorbringen könnte. Ich habe auf diese Art in mehreren Versuchen die Adhäsion einer Kupferplatte fast um die Hälfte zunehmen sehen, während ihre, durch ein darauf gehaltenes Thermometer mit möglichst kleiner Kugel bestimmte,

Temperatur bei weitem derjenigen noch nicht gleich kam, welche ich gewöhnlich den Platten gab, wenn ich, wie oben, die durch bloße Abkühlung entstehende Adhäsions-Zunahme messen wollte.

3) *Chemische Einwirkung.*

Es sind noch nie Versuche angestellt worden, um zu sehen, ob und welchen Einfluß dieselbe auf Adhäsion haben werde. Auch hat ihre Anwendung Schwierigkeit. Man kann nämlich die auf dem Quecksilber liegende Platte nicht mit einer, chemisch auf sie einwirkenden, Flüssigkeit in Berührung bringen, weil sonst zwischen Platte und Quecksilber ein fremder Körper treten und ein reines Resultat unmöglich machen würde. Dagegen ist mir der Versuch auf folgende Art gelungen.

Ich habe eine sehr leichte Glasplatte von 1" Durchmesser an einer Probirwage aufgehängt, und mit einem 30 Gr. schweren Tropfen Quecksilber in Adhäsion gebracht, sie riß von 3 Gr. Gegengewicht. Nun wurde das Quecksilber, während es in Adhäsion mit dem Glase blieb, in einen Tropfen concentrirter Salpetersäure geschoben, der neben dasselbe gebracht worden war, es entstand sogleich Aufbrausen, und während desselben nahm die Adhäsion des Quecksilbers an das Glas bis auf 7 Gr. also um mehr als das Doppelte zu, was aber immer nur kurze Zeit, nämlich so lange dauerte, als das Aufbrausen Statt hatte, worauf die Adhäsion sogleich wieder auf ihre vorige Summe zurückkam.

In andern Versuchen wurden 100 Gr. Quecksilber in ein Uhrglas gebracht, und einige kleine Tropfen

concentrirter Salpetersäure an die Ränder desselben gegossen, die sich dann schnell an der Circumferenz desselben herumzogen. War nun in dieser Zeit die Glasplatte mit dem Quecksilber bereits in Adhäsion, so stieg die Zunahme um 14 Gr. Je weniger man indessen Quecksilber nimmt, um so sicherer ist man des Resultats, da sonst die Salpetersäure auf eine zu grosse Fläche zu wirken hat, mit welcher sie nicht in unmittelbare Berührung kommt.

Es geschieht bei diesen Versuchen ungeachtet aller Vorsicht häufig, daß eine kleine Quantität entstandenes salpetersaures Quecksilber sich zwischen die beiden adhärirenden Flächen drängt. Wenn dieses geschieht, so wird in jedem andern Falle dadurch die Adhäsion zwischen Glas und Quecksilber gänzlich aufgehoben, dagegen ich nie bemerken konnte, daß während des Aufbrausens es die Adhäsion zu schwächen oder aufzuheben vermocht hätte, ich sah sie um eben so viel zunehmen, als wenn die Oberfläche des Quecksilbers ganz rein geblieben war; so energisch wirkte dabei die Oxydation auf Adhäsion ein.

Es ist dieses Resultat in mehr als einer Hinsicht interessant. Auf der einen Seite zeigt es uns nämlich, daß chemische Einwirkung die Adhäsion zu erhöhen vermag, obgleich die während der Einwirkung der Salpetersäure auf das Quecksilber entstehende Wärme diesem Erfolge hinderlich ist, und die Adhäsion vielmehr schwächt; auf der andern Seite geben uns diese Versuche einen Beweis, daß chemische Einwirkung nicht, wie allgemein angenommen wird, sich auf den Berührungspunkt beschränke, sondern sich noch beträchtlich über diesen hinaus erstreckt, da die Adhäsionserhöhung hier an Stel-

len Statt hat, an welchen das Quecksilber von der Säure gar nicht berührt wird.

Fassen wir diese Versuche zusammen, so liefern sie uns neue Beweise, daß Adhäsion nichts mit Schwere gemein hat, sondern beständig abändert, je nachdem die in Adhäsion begriffenen Körper bei derselben Masse verschiedene Einwirkungen erleiden. Eine Annahme, welche von anderer Seite her vorzügliche Bestätigung auch durch die merkwürdigen Versuche Ermans erhält, wodurch der Einfluß des Galvanismus auf Adhäsion dargethan wird. *)

Statt mit der Schwere möchte daher die Adhäsion vielmehr mit einer andern Naturkraft in Verbindung gebracht werden. Schnelle Erkältung nach vorhergegangener Erhitzung, Friction durch Hämmern, Feilen u. s. w. und Oxydation sind nämlich auch die Mittel, wodurch das Eisen magnetisch wird, so daß also wohl, was Magnetismus erzeugt, auch die Adhäsion erhöht, und da nach allen Versuchen

*) Gilb. Ann. Bd. 32. S. 263. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß ein Theil der Erman'schen Versuche selbst schon durch die einfache Kette gelingt. Läßt man z. B. auf ganz reinem Quecksilber einen Tropfen concentrirter Schwefelsäure zerfließen, so zeigt sich keine Veränderung, wenn man reinen Eisendraht in die Säure taucht, ohne das Quecksilber zu berühren. So wie man aber den Draht durch die Säure zugleich in das Quecksilber einflößt, und damit die Kette schließt, so sammelt sich mit großer Geschwindigkeit die Säure von der ganzen Quecksilberfläche um den Draht. Dagegen ist es mir noch nicht gelungen, die mit einer nur mäßig starken Säule leicht hervorzubringenden Adhäsionsfiguren auch durch die einfache Kette zu erzeugen.

der Magnetismus der Körper mit ihrer Cohäsion steigt und fällt, so ist wohl die Adhäsion selbst nur über den Körper hinausgehende Cohäsion, die auch wieder bekanntlich nicht von der Schwere abhängt.

Alle diejenigen Adhäsionsfälle, bei welchen der feste Körper durch den flüssigen nicht benetzt wird, sind ziemlich einfach, und, da man es hier mit reiner Adhäsion zu thun hat, so giebt die Untersuchung derjenigen Bedingungen, unter welchen sie Statt hat, und welche sie abändern, unmittelbare Kenntniß von ihr selbst.

Verwickelter ist der Fall mit derjenigen Art von Cohäsion, wobei sich der, dem flüssigen adhärende, feste Körper benetzt. Es ist zwar durch Achards oben angeführte Tafeln außer Zweifel gesetzt, daß gleich große Platten von den verschiedensten Materialien, wenn sie mit demselben Fluidum in Adhäsion sind, bei weitem keine so großen Unterschiede geben, als man erhält, wenn dieselbe Platte mit Flüssigkeiten verschiedener Art zusammengebracht wird, so daß also, ganz gegen Guytons Annahme *) (S. 147) die

*) Guyton scheint selbst das Unsichere seiner Annahme gefühlt zu haben, denn für Flüssigkeiten von sehr geringer Cohäsion giebt er zu, daß durch die Taylor'sche Methode nur die Cohäsion dieser gemessen werde, dagegen glaubt er, *daß bei solchen Flüssigkeiten, deren Zusammenhang, wenn sie auch den Körper benetzen, doch beträchtlich genug ist, um sich einigermaßen dem Adhäsionsvermögen zu nähern, die Adhäsion selbst gemessen werde* (a. a. O. S. 61) Hier fragt man sich aber, wo ist denn die Gränze zwischen diesen beiden Körperklassen? Man sieht leicht ein, daß hier ein unmittelbarer Uebergang ist, und, was für die einen gilt, auch für die andern zugegeben werden muß.

größern Adhäsionsunterschiede nicht durch das Verhältniß der Platte zu der Flüssigkeit, sondern allein durch den Zustand dieser bestimmt werden.

Eben so zeigen Dutours *) Versuche, daß, wenn man von kleinern Differenzen, auf welche ich weiter unten zu reden kommen werde, hier absieht, gleich große Platten von Glas, Siegellack, Talg und Talk an verschiedenen Flüssigkeiten im Allgemeinen gleich stark adhäriren; vom Wasser nämlich, wenn wir das Mittel der kleinern sich dabei ergebenden, und nie über 6 Gr. sich belaufenden Differenzen nehmen, durch 31 Gr. Wein 29,4, Brantwein 24,4, Olivenöl 22, Weingeist 18 Gr. getrennt werden.

Ich selbst habe gefunden, daß geringe Quantitäten einer im Wasser auflöslichen Substanz demselben beigemischt, die Adhäsion beträchtlich abändern, obgleich dadurch das mit einer solchen Mischung in Adhäsion befindliche Glas nicht angegriffen wird, und es ist wirklich sonderbar, wie eine noch so geringe, dem Wasser beigemischte Auflösung schon von so großer Wirksamkeit ist. So riß bei 13,5 R. von 1 Unze zweimal destillirten Wassers, die eine Fläche von 2½ Zoll Durchmesser bildete, die schon in den frühern Versuchen gebrauchte Glasplatte von 1" Diameter durch 32,5 Gr. Gegengewicht; als ich nun aber dem Wasser einen, genau 1 Gr. schweren Tropfen concentrirter weißer Schwefelsäure beimischte, so wurde die Adhäsion schon von 28,5 Gr. aufgehoben, 1 Gr. Salzsäure gab auf dieselbe Wassermenge ebenfalls 28,5 Gr. Salpetersäure nur 27,5, 1 Gr. concentrirter Kalilauge 26 Gr., dagegen bei 1 Gr. absoluten

*) a. a. O. 234.

Alkohols die Adhäsion, wie vor der Beimischung = 52,5 blieb. Wurde nun mehr von der Auflösung zugegossen, so nahm die Adhäsion nicht weiter ab, und stieg erst dann wieder, wenn sehr viel davon zugegossen worden war *).

Allein ungeachtet in allen diesen Fällen die größern Adhäsionsunterschiede durch die Beschaffenheit des flüssigen Körpers gegeben werden, so haben demungeachtet hiebei noch immer kleinere Differenzen Statt, die um so unerwarteter sind, da, wenn bei der Adhäsion zweier Körper nur derjenige Theil influirt wird, der bei der nachfolgenden Trennung reißt, während die andere Masse des Körpers hieran keinen Theil nimmt, man erwarten sollte, daß von den verschiedenartigsten Platten, welche man mit dem flüssigen Körper in Verbindung bringt, die Cohäsion des letzteren immer durch gleichviel Gegengewicht aufgehoben würde, wenn nur die Platten alle gleiche Fläche dem Fluidum darböten. Allein dieses ist ganz und gar nicht der Fall. Schon Morveaus Versuche zeigen, daß sich für die Adhäsion sich amalgamirender Metallplatten an das Quecksilber Differenzen ergeben, dasselbe zeigen Achards (a. O. 1. u. 2. Taf.) in großer Menge angestellte Ver-

*) Es ist zu vermuthen, daß diese Cohäsions-Verminderung des Wassers durch fremde Beimischungen wohl in einer sehr genauen Beziehung zu seiner Leitungskraft für Electricität und Galvanismus steht, denn es ist wohl nicht ohne Grund, daß die verschiedenen, so eben angeführten Beimischungen die Leitungskraft des Wassers für Electricität genau in eben dem Verhältniß erhöhen, als sie nach den obigen Angaben seine Cohäsion vermindern.

suche, und Dutour (a. a. O. S. 234) selbst, obgleich er behauptet, daß die Adhäsion verschiedener Körper an gleichen Fluiden durch dieselben Gewichte aufgehoben werde, findet, wenn auch im Allgemeinen seine Annahme bestätigt, doch dabei Unterschiede, die er nicht wegzuschaffen weiß.

Hier ist also die Frage, woher diese kleinern Differenzen rühren, welche bei Adhäsion verschiedener Platten an dasselbe Fluidum entstehen, und nach welchem Gesetze sie sich richten. Zur Entscheidung über diesen Punkt reichen Achards Tafeln nicht mehr hin, denn theils bestanden seine Adhäsionsplatten aus sehr zusammengesetzten Substanzen, wie Jaspis, Schiefer und andere, von denen man daher nicht bestimmen konnte, wie weit ihr chemisches Verhältniß zu den Fluiden, mit welchen man sie in Adhäsion brachte, dabei einwirkte, theils hat er alle diejenigen Versuche, in welchen die Platte durch den flüssigen Körper angegriffen wurde, gar nicht angestellt, obgleich gerade von ihnen am meisten entscheidendes zu hoffen war; dann hat er einen Punkt übersehen, dessen Nichtbeobachtung seine Erfahrungen, wenigstens für kleinere Unterschiede, sehr zweideutig macht, und dessen Wichtigkeit ich selbst auch erst nach einer Menge vergeblicher Versuche erkannt habe. Wenn nämlich eine Platte mit einer, sie auch sonst nicht angreifenden Flüssigkeit in Verbindung gebracht worden ist, z. B. Schwefel mit fettem Oel, so giebt diese Platte, wie sehr man sie auch trocken und abreibe, nie wieder an einer andern Flüssigkeit dieselbe Adhäsion, die sie von ihrer Berührung des Oels gegeben haben würde. Man ist genöthigt, entweder sie auszukochen, oder, wo dieses die Materie

nicht erlaubt, derselben eine neue Fläche zu geben, und vorher als Probeversuch ihre Adhäsion an Wasser zu bestimmen.

Außer diesem sind aber auch noch mehrere Bedingungen zu erfüllen, deren genaue Beobachtung diesen Versuchen die Genauigkeit von 1 Gran Ausschlag giebt, die aber auch die Sache so mühsam machen, daß ich einige Monate bedurfte, um den wenigen beistehenden Tabellen die gewünschte Genauigkeit zu geben. Zuvörderst muß nämlich die Adhäsionsplatte sehr gleich aufgehängt seyn, was nur nach jedesmaligen wiederholten Versuchen gelingt, dann muß die Platte etwas schief in die Flüssigkeit getaucht werden *), weil die sonst zwischen Platte und Fluidum entstehenden Luftblasen die Adhäsion sogleich um einige Grane vermehren; und eben so muß in den Fällen, in welchen, bei der Berührung des flüssigen Körpers von der Platte, Wärme entsteht, zwischen jedem Versuch gewartet werden bis Platte und flüssiger Körper die vorige Temperatur angenommen haben. Auch müssen die Gewichte gegen das Ende des Versuches nur sehr leise und $\frac{1}{2}$ Gran weise in die Wagschale gelegt werden, weil sonst die Platte um einige Grane zu früh reißt.

Die Platten hatten bei den folgenden Versuchen alle 18''' Durchmesser und 4''' Dicke. Die Wage, an welcher sie aufgehängt waren, schlug mit Leich-

*) Ich habe dieses besser als die Methode Guytons gefunden, der die Platte über das Fluidum weggleiten ließe. Es ist in diesem Falle nie zu vermeiden, daß, wenn sie vorher noch so gut äquilibrirt war, sie dabei nicht wieder einen mehr oder minder schiefen Stand annahme.

tigkeit auf $\frac{1}{10}$ Gr. aus. Die Temperatur der Flüssigkeiten betrug bei allen diesen Versuchen 14° R. Dagegen wurde ihr specifisches Gewicht vernachlässigt, weil ich sie nicht untereinander, sondern blos die Adhäsion verschiedener Platten zu jeder derselben bestimmen wollte, sie daher auch verdünnte.

Wasser (zweimal destillirt)

	Gran
Zink rifs von 2 Unzen destill. Wasser durch	77
Wachs	79
Siegellack	70,5
Glas	75,5
Talg	76
Blei	74
Marmor	77
Schwefel	80

Mandelöl.

Marmor auf 2 Unzen	50
Wachs	56
Talg	54

Alcohol

mit dem 3fachen Wasser verdünnt.

Marmor auf 2 Unzen	45
Wachs	50
Talg	49

20 Gr. conc. Salpetersäure auf 2 Unzen Wasser

Glas	64
Blei	67
Schwefel	65
Wachs	70
Talg	69

*20 Gr. weisse conc. Schwefelsäure
auf 2 Unzen Wasser.*

	Gran
Glas	75,5
Schwefel	75
Blei	80
Wachs	79
Talg	77

Concentr. Kaliauflösung.

Zink	65
Schwefel	67
Wachs	69
Talg	66
Glas	64

Versuche, welche ich noch besonders über das Verhältniß des Wassers zur Säure anstellte, gaben für

Zink auf 2 Unzen Wasser	78
Glas	76

Als nun dem Wasser 6 Gr. concentr. Salpetersäure beigemischt worden,

Zink	74
Glas	69
Zink auf Wasser	78
Glas	76,5

dem Wasser nun 6 Gr. concentr. Schwefelsäure beigemischt

Zink	75
Glas	71

Als aufs neue 6 Gran Säure beigemischt worden, so war schon die Gasentbindung so stark, daß kein reines Resultat mehr zu erhalten war; so wie man

überhaupt bei den Versuchen mit Metallen auf Säuren sogleich vorher die nöthigen Gegengewichte einlegen muß, damit man dann nur noch einige Gran einzulegen habe, und der Versuch so rasch als möglich vor sich gehe.

Untersucht man nun diese Resultate genauer, so zeigt sich, daß allerdings verschiedenartige Körper mit verschiedener Intensität einem Fluidum adhären, aber die Unterschiede sind nicht sehr beträchtlich, und geben nie über 10 Gr. Differenz, daher ich wirklich mit Dutour mein Erstaunen theilen muß, wie Guyton bei Glas- und Talgplatten von demselben Diameter auf Wasser und eben so auf Olivenöl Unterschiede von beinahe 100 Gr. erhalten konnte.

Ob nun gleich aber die Unterschiede nicht so groß sind, so ist es doch sehr merklich, daß immer in denjenigen Fällen mehr Gewicht zur Losreissung der Platte erfordert wird, wo sich größere Affinität zwischen festem und flüssigem Körper zeigt. So, wenn wir annehmen, daß gegen das Wasser die einzelnen Differenzen am wenigsten hervortreten konnten, weil kein einziger im Wasser auflösbarer Körper unter den Platten ist, so ist sogleich beim Olivenöl das ganze Adhäsions-Verhältniß abgeändert und um so stärker, je größer der chemische Gegensatz, und derselbe Fall gilt für die andern angewandten flüssigen Körper, so daß also diese Versuche ganz mit Guytons ähnlichen auf Quecksilber übereinstimmen *).

*) Ich habe mir sehr viele Mühe gegeben, Guytons Adhäsions-Versuche sich amalgamirender Metalle an Quecksilber

Wenn nun aber die Losreissung eines festen Körpers von einem flüssigen nur die Cohäsion des letztern beweist, im Falle dieser jenen befeuchtet, so ist die Frage, worin denn der Grund dieser Cohäsions-Verschiedenheit des flüssigen Körpers nach der Verschiedenheit des auf ihm liegenden festen zu suchen sey. Dutour, der wider seinen Willen den meinigen analoge Resultate bekam, will den Unterschied davon ableiten, daß, im Falle chemischer Affinität, der feste Körper einen Theil des flüssigen absorbire, und daher so viel schwerer werde, allein dieses war bei seinen Versuchen mit Glas, Siegelack u. s. w. auf Wasser nicht zu erwarten, und ich selbst habe auch darum absichtlich die Adhäsion der Metalle an Säuren untersucht, weil sie, von ihnen angegriffen, nach jedem Versuche um 1—5 Gr. leichter gefunden wurden, und doch dieselben Resultate gaben.

Ich glaube, daß sich diese Schwierigkeiten durch die Annahme heben lassen: die Cohäsion der Körper sey bei derselben Temperatur ein veränderlicher Factor, und ein Körper vermöge die Cohäsion des andern durch seine Einwirkung auf ihn abzuändern, so daß, wenn in den angegebenen Fällen der feste Körper zu dem flüssigen Affinität hat, und daher sich mit einem Theile desselben zu verbinden sucht, er

zu wiederholen, allein, ausser andern Störungen, habe ich vorzüglich gefunden, daß die Haut, welche sogleich entsteht, wenn das Quecksilber das Metall anzugreifen anfängt, die Adhäsion äußerst ungleich und die Resultate unsicher macht. Die Adhäsion wird sogar ganz aufgehoben, wenn die Oxydkruste nur etwas zunimmt.

die Cohäsion des flüssigen dadurch zum Widerstande auffordert, und diese im Gegensatz gegen ihn sich um so mehr erhebt, je mehr der feste Körper, vermöge seiner Affinität zu dem flüssigen, sich mit einem Theile desselben zu verbinden, und daher dessen Cohäsion aufzuheben sucht; womit dann auch die Adhäsion im geraden Verhältniß stehen muß.

Diese Erklärungsweise hat mich auf Versuche gebracht, welche dieselbe sehr zu begünstigen scheinen. Eine Glasplatte von 1'' Diam. rifs auf Wasser von der Höhe eines Zolls bei 34 Gegengewicht, als ich dasselbe Glas nun aber mit nur so wenig Wasser in Adhäsion brachte, daß es ungefähr 2''' hoch auf einer Glasplatte stand, und nur einen sehr großen Tropfen auf derselben bildete, so brauchte ich bis 106 Gr. zur Trennung. Es bildete sich in diesem Falle, ehe die Glasplatte rifs, ein $2\frac{1}{2}$ ''' — 3''' hoher umgekehrter Konus, dessen Spitze auf der Glasplatte ruhte, während die Basis an der Adhäsionsplatte hing. Es wirkten somit zwei feste Körper zu gleicher Zeit auf diese Wassermasse ein, von denen der eine, die Adhäsionsplatte, sie trennen, und einen Theil mit sich verbinden, die andere, die Basis, sie zurückhalten wollte, durch welches entgegengesetzte Bestreben dann die Cohäsion des Wassers bis zu der oben bemerkten Höhe gesteigert wurde.

Mit diesen Versuchen muß auch Dutours Beobachtung verbunden werden, daß eine Platte mehr Gegengewicht nöthig hat, um sich von einer Wassersäule zu trennen, welche in einem so engen Gefäße sich befindet, daß sein Diameter nicht viel den der Adhäsionsplatte übertrifft, als von einer eben so

hohen Wassersäule in einem weitem Gefäße. Im erstern Falle wirkt nämlich die Nähe der Gefäßwand eben so auf die Wassersäule ein, als in meinen Versuchen bei geringer Wassermenge die Unterlage, auf welcher der Wassertropfen ruhte.

Ich habe versucht, die Adhäsionsabnahme in dem Verhältniß zu bestimmen, als die Wassermenge in einem gleich weiten Gefäße zunimmt, somit seine Oberfläche von der Basis sich entfernt, und deren Einwirkung auf die ganze Wassermasse schwächer wird. Als Mittel aus 9 Versuchen, welche ich für jede dieser Wassermengen angestellt habe, gebe ich folgende Zahlen:

Bei jedem Versuche wurden 10 Gr. Wasser hinzugefügt	106
	75
	53
	45
	41
	59
	37
	35
	34

Man sieht hieraus, daß die Unterschiede zwischen den einzelnen Zahlen im Allgemeinen umgekehrt wie die Mengen des zugegossenen Wassers sich verhalten.

Wenn die angegebene Erklärung die richtige ist, die Cohäsion des flüssigen Körpers somit von der Intensität abhängt, mit welcher der feste Körper auf ihn einwirkt und ihn zu trennen sucht, so mußte

auch alles, was die Cohäsion der dem Wasser adhären-
renden Platte erhob, und sie somit stärker auf das-
selbe einwirken machte, also alle diejenigen Einwir-
kungen, welche die reine Adhäsion erhöhen, auch
hier sich thätig zeigen, da sie dadurch indirecte die
Cohäsion des Wassers erhöhen, und somit die Tren-
nung verzögern.

Dieses habe ich für eine Abtheilung der Versu-
che, welche ich oben bei der reinen Adhäsion ange-
stellt habe, hier wieder durchgeführt. Ich habe mich
nämlich überzeugt, daß die Erhitzung und darauf
folgende schnelle Erkältung bei diesen Versuchen
denselben Erfolg haben, den ich oben schon an-
zeigte. Ein stark erhitztes, und nun eben so auf
Wasser, wie in den obigen Versuchen auf Quecksil-
ber gebrachtes Uhrglas hatte bei mehrmaliger Wie-
derholung 6—15 Gran mehr Gegengewicht nöthig,
um zu reißen, als ehe es erhitzt worden war. Es
fehlen diese Versuche nie, wenn das Glas keinen
Riss erhält, aber sehr oft widersteht es der raschen
Abkühlung auf dem Wasser nicht.

Als Endresultat glaube ich daher festsetzen zu
dürfen: daß die Taylor'sche Methode nur da wahre
Adhäsion mißt, wo der feste Körper sich von dem
flüssigen trennt, ohne sich zu befeuchten; daß die
Adhäsion mit der Schwere gar nichts gemein hat,
sondern ein sehr veränderlicher Factor ist, der durch
alles erhöht wird, was die Cohäsion der Körper er-
höht; ferner, daß in den Fällen, in welchen die
Platte durch den flüssigen Körper benetzt wird, nur
die Cohäsion des letztern gemessen werden kann
daß aber auch diese, bei gleicher Temperatur, abän-

dert, und namentlich bei flüssigen Körpern um so gröfser ist, je gröfser das Streben der mit ihnen in Adhäsion befindlichen Körpern ist, sich mit einem Theil derselben zu verbinden, so dafs auch in diesem Falle die Adhäsion des festen an den flüssigen Körpern denselben Gesetzen folgt, die für die reine Adhäsion stattfinden, obgleich der Grund hievon ein ganz anderer ist.

Uebrigens bitte ich den Leser, meine im vorigen Hefte d. J. S. 23 stehenden Versuche und Bemerkungen über das Verhältnifs der chemischen Wirksamkeit zur magnetischen mit den hier mitgetheilten in Verbindung zu betrachten.

Ueber den
g e l b e n N i e d e r s c h l a g,
welcher
bei der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure
sich absetzt.

Vom
Profess. HILDEBRANDT.

Wenn reines Kupfer in reiner Salpetersäure aufgelöst wird, so erscheint während der Auflösung, indem die Entbindung des Salpetergases die auflösende Säure in beständiger Aufwallung erhält, die ganze Flüssigkeit *grün* und *trübe*. Nachdem die Auflösung vollendet ist, setzt sich nach und nach ein *gelber* Niederschlag ab, und wenn dieser ganz gesunken ist, so erscheint die ganze Flüssigkeit *blau* und *klar*.

Schon *Boerhaave* erwähnt in seinem classischen Lehrbuche der Chemie *) dieser Erscheinung, in so fern er angiebt, daß die Auflösung grün werde, aber

*) *Hermann Boerhaave* elementa chemiae. Lips. 1732. 8. Tom. II. p. 416. Proc. 190. „ipso momento liquor viridescit satis amoene; pergitur ita, donec ultima pars iniecta non viridescit amplius. Liqueur quiete et colo depuratus etc.

170 Hildebrandt über den Niederschlag

der Ruhe und der Seihung bedürfe, um sich vom nur Eingemengten zu reinigen; hingegen schweigt er von der blauen Farbe der klaren Auflösung, wie von der gelben des Niederschlags. Eben so wenig finde ich diese Trübung, Klärung sammt der Farbe der Auflösung und des Niederschlags in den neueren und neuesten Lehrbüchern beachtet, die mir zur Hand sind. *Erxleben* *) sagt doch wenigstens: „die Auflösung ist blau und trübe“, aber auch nicht mehr. *Gren* **): wenn die Auflösung zu viel verkalktes Kupfer enthält, oder durch die zu starke Erhitzung zu sehr dephlogistisirt ***) ist, so ist sie grün, wird aber nach der Absetzung des Kupferkalles oder nach der Verdünnung mit Wasser schön blau.“ In *Klaproth's* Ausgabe des *Gren'schen* Handbuches ****) ist sehr richtig der Verdünnung mit Wasser das Durchsiehen beigefügt, weil jene allein den Niederschlag nicht abscheidet, sondern nur die (mechanische) Abscheidung erleichtert, und die Erhitzung als Bedingung ist weggelassen. Noch weniger ist mir bekannt, daß ein Chemiker in irgend einer besondern Abhandlung diesen Niederschlag einer Untersuchung unterzogen hätte.

So sehr ich deswegen schon lange wünschte, selbst diesen Stoff zu prüfen, so stand mir doch die

*) *Erxleben's* Anfangsgründe der Chemie. Götting. 1775. §. 577.

**) *Gren's* systemat. Handbuch der gesamten Chemie. II. 2. Halle 1790. §. 2499.

***) In der zweiten Ausgabe. Halle 1795. III. §. 2691 steht aus bekannten Gründen statt: „dephlogistisirt“ — „oxydirt.“

****) Halle 1807. III. §. 2743.

im Verhältniß zum aufgelöseten Kupfer gar kleine Quantität desselben im Wege, da ich den Gegenstand noch nicht wichtig genug fand, um blos seiner Untersuchung wegen eine Menge Salpetersäure aufzuwenden. Die sehr kleinen Quantitäten gaben mir blos negative Resultate. Endlich habe ich mich, da ich seit einigen Jahren mich viel mit Eudiometrie, vorzüglich mit Anwendung des Salpetergases, beschäftigt habe, dadurch in den Besitz einer einigermaßen beträchtlichen Quantität dieses Niederschlages gesetzt, daß ich alle Kupferauflösungen, welche ich seitdem gemacht, in ein großes gläsernes Gefäß zusammengegossen habe, in welchem der Niederschlag von allen sich am Boden sammeln und bequem völlig ausgewaschen werden konnte.

Ich bediene mich zur Entbindung des Salpetergases niemals der Kupferfoile, sondern des Kupferblechs, um Verunreinigung mit fremdem Metall (s. hon des Gases wegen) zu verhüten. Ich erhielt aber diesen Niederschlag, welchen ich der Kürze und sehr wahrscheinlichen Richtigkeit wegen hier im Folgenden Oxyd nennen werde, allemal aus dem besten, keines fremden Metalles im mindesten verdächtigen, Kupferbleche. Vom Kupfer, das ich selbst aus Grünspane mit schwarzem Flusse hergestellt hatte, habe ich ihn nicht erhalten. Vielleicht war die Quantität des Kupfers (61 Gr.) zu klein, als daß er merklich werden konnte. Indessen giebt er bei den Kupferblechen bald anfangs, lange vorher ehe 60 Gr. aufgelöset seyn mögen, sein Daseyn durch die Erzeugung der grünen Farbe zu erkennen.

Bei dem Auflösen des grünen, aus sauren Kupfersalzen mit Kalien gefällten, Oxyds in Salpeter-

172 Hildebrandt über den Niederschlag

säure erscheint er nicht, nur bei der des *Metalles*. Eine aus jenen entstehende Auflösung ist aber *grün*, ohne dabei trübe zu seyn, und bleibt es, ohne etwas abzusetzen.

Die aus *metallischem* (freilich im Uebergange zur Säure erst oxydirten) Kupfer entstandene Auflösung ist nach der Absetzung jenes Oxyds *blau*, behält auch diese Farbe bei und bleibt, durch Seihung von ihm getrennt, völlig klar, ohne weiter solches Oxyd oder etwas anderes abzusetzen, und wenn sie auch über Jahr und Tag in offenen Gefäßen steht.

Die Absetzung des Oxyds erfolgt in Enthindungsflaschen, welche auf die benannte Weise gesperrt sind, eben so reichlich und schnell, als in offenen; man sieht daraus, daß die Berührung mit der atmosphärischen Luft keinen Antheil an der Erzeugung desselben hat.

Es fällt nicht flockig, sondern als ein feines Pulver, und ist im Entstehen specifisch schwer genug, um in wenigen Stunden nach Vollendung der Auflösung sich ganz abgesetzt zu haben. Doch wird es beim Abgießen leicht aufgerührt, und man muß daher bei dem Auswaschen desselben sich sehr in Acht nehmen, die über ihm stehende Flüssigkeit nur etwa halb jedesmal abzugießen, wenn man nichts von ihm verlieren will.

In der blauen Auflösung liegend, sieht es *gelb* aus, aber durch das Auswaschen wird seine Farbe schlechter, und in ein schmutziges *graugelblich* verwandelt.

Wie viel dasselbe im Verhältnisse zum aufgelöseten Kupfer betrage, habe ich diessmal noch nicht

bestimmen können, einmal weil in den Auflösungen; welche ich nach und nach sammlete, allemal noch unaufgelöstes Kupfer zurückgeblieben war, von dem ich sie abgoss, zum andern, weil mir daran gelegen war, es recht vollkommen auszuwaschen, und ich mir daher mußte gefallen lassen, bei dem Abgießen des Wassers jedesmal einen kleinen Antheil des aufgeschwemmten Oxyds zu verlieren. Doch glaube ich annehmen zu dürfen, daß die Quantität weniger als ein halbes Procent beträgt; denn die ganze, welche ich zu den folgenden Versuchen nach und nach gesammelt hatte, war von wenigstens 12 Lothen Kupfer und betrug nicht mehr als 11,25 Gran. Ein Kupferblech, 227 Gran wiegend, gab kaum über ein Viertel Gran dieses Oxyds.

Die gesammelte kleine Quantität liefs nur wenige Versuche zu, um so mehr, da ich nur 8,5 ein vom papiernen Seihezeuge abnehmen konnte, das übrige auf demselben wegen genauer Anhaftung sitzen lassen mußte.

1. Vier Grane des Oxyds wurden mit 30 Granen reinen *kohlensauren Kali's* *) im Platinatiegel allmählig erhitzt, dann dieser nach Verdunstung des Krystallenwassers in glühenden Fluß gebracht und eine halbe Stunde darin erhalten. Nach dem Erkalten erschien die Masse *dunkelolivengrün*, am Rande breitete ein dünner *kupferfarbener* Beschlag sich in dem Tiegel auf einige Linien aus. Ich schüttete

*) Nachdem ich mich vorher überzeugt hatte, daß das kohlensaure Kali im Platinatiegel nach glühendem Flusse vollkommen weiß blieb.

174 Hildebrandt über den Niederschlag

noch 15 Grane desselben Salzes darauf, und verfuhr wie vorhin, ließ aber den Tiegel eine Stunde lang in der Glüehitze. Ich muß dabei bemerken, daß die Erhitzung nur in einem kleinen niedrigen Windofen ohne Gebläse, geschah, und nur bis zum starken Rothglühen getrieben wurde, weil ich besorgte, daß bei stärkerer Hitze etwas verspritzen mögte. Die erkaltete und erstarrte Masse sah dunkelolivengrün aus, wie vorher, aber jener kupferfarbene Beschlag war am Rande nicht zu bemerken.

a) Auf die geflossene und erkaltete Masse goß ich eine halbe Unze Wasser und ließ diese etwa drei Stunden kalt im Tiegel stehen. Beim Herausgießen wurde ein beträchtlicher Theil des Oxyds mit herausgespült, der aber eine ganz *graue* Farbe, fast wie dem Lichte ausgesetzt gewesenes Hornsilber, zeigte.

b) Da noch ein beträchtlicher Theil der Masse im Tiegel zurückgeblieben war, so goß ich auf denselben abermals eine halbe Unze Wasser, und ließ diese eine kleine Stunde lang darin gelinde sieden. Das Kali war jetzt lange völlig aufgelöst, und beim Ausgießen der Auflösung wurde das darin noch größeren Theiles übrige Oxyd herausgeschwemmt. Es war auffallend, zu sehen, daß dieses eine ganz *braune* Farbe angenommen hatte, welche es wohl erst im Sieden der Kalilauge über demselben erhalten haben konnte.

c) Die kalt entstandene Kaliauflösung *a.*, welche nach Absetzung ihres grauen Oxyds ganz klar und ohne Farbe war, wurde abgeseiht, und dann nach und nach mit reiner Schwefelsäure endlich bis zu einiger Uebersättigung, versetzt. Es

zeigte sich noch einiges Aufbrausen. Es erfolgte gar keine Trübung, noch Färbung; auch zeigte sich keine Kieselerde, zum Beweise, daß das Kali keine mehr enthalten hatte. Aber am folgenden Tage war der Boden des Gefäßes mit einer äußerst dünnen Lage einer nicht wägharen Quantität eines zarten hell *kupferrothen* Niederschlags bedeckt.

d) Die andere, durch Sieden entstandene Auflösung, welche nach Absetzung ihres braunen Oxyds ebenfalls ganz klar und farbenlos erschien, wurde ganz wie die erste behandelt und verhielt sich derselben in allem ganz ähnlich, am Ende auch darin, daß sie am folgenden Tage eine äußerst dünne Lage eines *kupferfarbenen* Niederschlags absetzte, so daß beide Gefäße, welche die Auflösungen enthielten, bei der Aehnlichkeit ihrer Form, nicht mehr von einander unterschieden werden konnten.

Es ergab sich daraus, daß eine sehr kleine Quantität des Oxyds in dem Kali, ohne Zweifel in dem ätzend gewordenen Theile desselben, aufgelöst worden war. Dieses mußte schon auf dem trocknen Wege, nicht erst durch das Sieden der Kalilauge, geschehen seyn, weil die kalte Auflösung eben dasselbe und ungefähr eben soviel davon zeigte, als die mit Siedhitze gemachte.

2. Anderthalb Grane des Oxyds wurden mit einer Drachme reiner eisenfreier ganz farbenloser Salzsäure *) übergossen, welche sogleich nach der

*) Ich hatte mir diese Salzsäure selbst bereitet aus Kochsalze, das durch Abnahme der ersten Krystallen einer abdampfenden Kochsalzauflösung, und Schwefelsäure, die durch Rectification aus sächsischem Vitriolöle gereinigt war.

176 Hildebrandt über den Niederschlag

Bereitung rauchend gewesen, jetzt aber, etwa neun Monat alt, nicht mehr rauchend war. Nachdem sie 24 Stunden kalt darauf gestanden hatte, war sie schon ein wenig gelblich. Nach sechsstündiger Digestion war sie stark gelb gefärbt, einer gesättigten Urinauflösung gleich. Am Oxyde war nach Augenmaas keine Minderung merklich, auch war es nicht verändert, obwohl es in der gelben Auflösung liegend gelber geworden zu seyn schien. Ich seihete die Auflösung klar ab, weil sie aber so wenig betrug, goß ich auf das kleine weiße fließpapierne Seihezeug etwas destillirtes Wasser nach. Kaum waren einige Tropfen der dadurch entstandenen äußerst verdünnten Auflösung in die gelbe Auflösung gekommen, als diese ihre gelbe Farbe verlor und zugleich trübe wurde, indem ein *weißer* Niederschlag, obwohl in unwägbarer Quantität, in ihr entstand. Ich mußte sie nun nochmals durchsiehen; der dadurch klar gewordenen ungefarbten Flüssigkeit setzte ich ätzendes Ammoniak zu. Es erschien kein Niederschlag, durch Uebersättigung mit Ammoniak wurde sie schwach *blau*, und liefs nun erst allmählig eine kleine unwägbare Quantität eines grüngelblichen flockigen Niederschlages fallen.

Um mit derselben Säure eine unverdünnte Auflösung zu erhalten, übergoss ich einen andern Gran des Oxyds mit einer Drachme derselben Salzsäure, liefs sie drei Stunden mit ihm digeriren *), und da

*) Sowohl bei diesem als dem vorigen Versuche wurde während der Digestion von Zeit zu Zeit ein wenig Salzsäure zugesetzt, das Verdunstende zu ersetzen.

sie schon eben so gelb, als die vorige Auflösung erschien, seihete ich sie klar ab. Dieser setzte ich nun, ohne sie zu verdünnen, ätzendes Ammoniak zu. Sie wurde, während des Zugießens bis zur Sättigung, nicht merklich trübe; durch Uebersättigung wurde sie *blau*, schwach im Verhältnisse zu einer Auflösung des gemeinen grünen Kupferoxyds in Ammoniak, wenn dieß auch nur wenig Oxyd enthält; doch beträchtlich stärker gefärbt, als jene, welche vorher durch Verdünnung getrübt und dann wieder geseiht war. Man konnte an dieser deutlicher, als an jener wahrnehmen; daß die blaue Farbe eine andere Nuance, als vom gemeinen grünen Kupferoxyde hatte; sie läßt sich am besten durch Aehnlichkeit mit blau angelautem Eisen bezeichnen. Diese Auflösung setzte auch mehr Niederschlag ab, als jene, der aber dieselbe flockige Beschaffenheit und dieselbe grüngelbliche Farbe hatte.

Da nur ein so kleiner Theil des Oxyds in der Salzsäure aufgelöst worden war, so wurde der Rückstand von der letzten Auflösung noch mit einer halben Unze derselben Salzsäure übergossen; stand damit sechs Tage, und wurde abwechselnd eine Weile digerirt. Die Verminderung war aber so wenig merklich, daß, nach diesem Versuche zu schließen, das Oxyd nur zum Theile, durch eine gewisse Zersetzung in der Salzsäure aufgelöst wird, oder wenn es ganz und gar darin aufgelöst werden kann, doch eine sehr große Quantität der Auflösungsmittel erfordert. Ein sehr kleines Quantum des frischen Oxyds, mit der Spitze eines Federmessers aufgenommen, in einem kleinen Arzneigläschen einige Stunden lang mit

178 Hildebrandt über den Niederschlag

zwei Drachmen Salzsäure digerirt, schien jedoch ganz verschwunden zu seyn.

3. Anderthalb Grane des Oxyds wurden mit reiner, durch Rectification aus sächsischem Vitriolöle bereiteter farbenloser *Schwefelsäure*, vierzig Tropfen, übergossen. Da sich nach zwei Tagen weder am Oxyde eine Minderung oder Aenderung, noch an der Säure eine Färbung zeigte *), so verdünnte ich die Säure mit drei Drachmen Wasser (die ich allmählig an den Wänden des Gefäßchens **) herabtriefen ließ, und ließ die verdünnte Säure einige Stunden mit dem Oxyde digeriren, zuletzt eine gute halbe Stunde sieden. Sie war, obwohl sehr eingengt, gar nicht gefärbt; daß sie jedoch ebenfalls eine sehr kleine Quantität des Oxyds aufgelöst hatte, war daraus zu ersehen, indem sie, mit ätzendem Ammoniak übersättiget, eine schwache *blaue* Farbe zeigte und eine kleine Quantität eines *weißgrünlichen* Niederschlages fallen ließ. Obwohl aber die hier angewandte Quantität des Auflösungsmittels an eigentlicher Säure ohne Zweifel weit mehr, als bei der Salzsäure betrug, so ergaben doch die Farbenlosigkeit der Auflösung, die schwächere blaue Farbe bei dem Ammoniak, die noch

*) Die Schwefelsäure im entwässerten Zustande mit dem Oxyde zu erhitzen habe ich dasmal wegen eines Nebenumstandes unterlassen.

**) Zu dergleichen mit sehr kleinen Quantitäten auf dem nassem Wege anzustellenden Versuchen sind Glasröhren von 3 bis 4 Linien im Durchmesser, an einem Ende zugeschmolzen, sehr brauchbar.

kleinere Quantität des Niederschlags, daß hier weniger, als bei der Salzsäure aufgelöst war.

Ich muß hier noch bemerken, daß bei beiden Säuren der nach geschehener Uebersättigung mit Ammoniak erscheinende Niederschlag auch bei reichlicher Uebersättigung mit diesem nicht ganz aufgelöst wurde.

4. Das Seihezeug von weißem Fließpapiere, auf welchem sich, wie oben angegeben ist, noch 2,75 Grane des Oxyds anhaftend befanden, wurde in zwei gleiche Theile zerschnitten, und jede Hälfte in kleine Stückchen, einige Linien lang und breit, zertheilt. Die eine Hälfte wurde in einem Stöpselgläschen, das über eine halbe Unze faßt, mit *ätzendem Ammoniak* übergossen, das dann geschlossen, an einem kühlen Orte, vier Tage darüber stand, und bisweilen geschüttelt ward. Schon in den ersten Tagen war Färbung der Flüssigkeit zu bemerken. Nachher klar abgeseiht, zeigte sie eine starke schmutzig *grüngelbliche* Farbe, fast wie Ochsen-galle. Die Abdampfung bis zur Trockne liefs aus zwei Drachmen der klaren Flüssigkeit einen Rückstand von gleicher Farbe, ausgenommen, daß bei dem Abdampfen auf dem Spiegel sich ein weißliches Häutchen erzeugte, das nachher auch in der Mitte des Bodens so erschien. Das Gewicht dieses im genau tarirten Gefäßchen gewogenen Rückstandes war 0,4 Gran. Er lösete sich in frischem ätzenden Ammoniak fast gänzlich auf, und gab ihm dieselbe grüngelbliche Farbe wieder.

5. Die andere Hälfte des Seihezeuges wurde ganz eben so mit einer Auflösung von einer Drachme

180 Hildebrandt über den Niederschlag

kohlensauren Ammoniaks behandelt, und verhielt sich bei diesem auf ähnliche Weise, mit dem sehr merklichen Unterschiede, daß die klar abgeseihete Flüssigkeit eine *blaugrüne* Farbe hatte, fast wie eine solche Auflösung vom Nickel, doch noch mehr grün. Die Abdampfung zeigte auch hier auf dem Spiegel ein weißliches Häutchen; übrigens hatte der ringsum an den Wänden des Gefäßchens und am Boden desselben sitzende Rückstand dieselbe *blaugrüne* Farbe, als die Auflösung. Aus zwei Drachmen dieser betrug er 0,75 Gran, und wurde in frischem kohlensaurem Ammoniak unter Erzeugung gleicher Farbe ganz wieder aufgelöst.

6. Da von dem Oxyde in beiden Gefäßen (4. 5.) noch der grössere Theil nicht aufgelöst war, so übergoss ich beide Rückstände, jeden mit demselben Auflösungsmittel in gleicher Quantität, und liess sie in den wieder verschlossenen Gefäßen, wieder vier Tage darüber stehen. Die abgeseihten Flüssigkeiten zeigten ganz dieselben Farben wie vorhin, das ätzende Ammoniak die *grüngelbliche*, das kohlensaure die *blaugrüne*, aber viel schwächer, und das letztere die seinige etwas blauer. Wäre ich nicht versichert gewesen, daß ich das Oxyd aufs äusserste ausgewaschen hatte, so hätte ich auf den Verdacht gerathen können, daß diese Auflösungsmittel nicht eigentlich das gelbe Oxyd, sondern das noch anhängende salpetersaure Kupferoxyd angegriffen hätten, und daher das anderemal deswegen hätten schwächer gefärbt werden müssen, weil sie von dem letzteren weniger, als das erstemal gefunden hätten. Es wird aber dieser Verdacht auch schon durch die große

der Kupferauflösung in Salpetersäure. I

Verschiedenheit der Farben entfernt, da salpetersaures Kupferoxyd, durch ätzendes oder kohlensaures Ammoniak im Uebermaasse zersetzt, mit beiden ganz einerlei rein blaue Farbe giebt. Es muß also auch hier eine Auflösung mit Zersetzung des Oxyds geschehen, so daß es in einen in dem Menstruum auflöslichen, und einen in demselben nicht auflöslichen Theil geschieden wird.

7. Das durch Behandlung mit Kali *grau* gewordene Oxyd, (1. a.) theilte ich, nach hinlänglichem Auswaschen desselben, durch bloßes Umgießen des letzten Auswaschewassers in zwei ungefähr gleiche Theile. Auf den einen Theil goß ich, nachdem er ganz gesunken war, und ich das Wasser von demselben bis auf etwas wenigendes hatte ablaufen lassen, zwei Scrupel reine rauchende Salpetersäure (Acidum nitroso-nitricum), und ließ diese, durch das noch auf dem Oxyde stehende Wasser, welches ungefähr eben so viel betrug, gewässert, bisweilen sie umschwenkend, drei Tage darüber stehen. Das Oxyd schien nicht merklich vermindert; die abgeseihete Flüssigkeit erschien ohne Farbe, ein wenig opalisirend, wurde durch Uebersättigung mit ätzendem Ammoniak rein *blau*, und ließ dann erst einen schwach grünlichweißen flockigen Niederschlag fallen, der im überschüssigen Ammoniak nicht aufgelöst ward.

Auf den andern Theil goß ich gleicher Weise vier Scrupel reiner farbenloser *Salzsäure*; nach gleicher und gleich langer Behandlung erschien die klar abgeseihete Flüssigkeit *gelblich*: das am Boden liegende Oxyd schien auch nicht viel vermindert. Durch Uebersättigung mit ätzendem Ammoniak wur-

182 Hildebrandt über den Niederschlag

de die gelbliche Flüssigkeit eben so rein *blau*, wie jene, und liefs ebenfalls erst nach der Uebersättigung einen schwach grünlichweissen flockigen Niederschlag fallen, den das Ammoniak nicht auflösete. Beide Flüssigkeiten waren nach geschehener Uebersättigung mit Ammoniak nicht zu unterscheiden; nur war in der Salpetersäure das Oxyd etwas *röthlich* geworden.

8) Das durch Sieden mit Kalilauge *braun* gewordene Oxyd (1. b.), theilte ich, eben so, in zwei Theile, und behandelte, ganz auf dieselbe Weise, den einen mit Salpetersäure, den andern mit Salzsäure.

Beide Säuren hatten auch hier nur einen Theil des Oxyds aufgelöst, aber die Salpetersäure bei weitem mehr, als die Salzsäure.

Die klar abgeseihete *Salpetersäure* war merklich *bläulich*, wie eine verdünnte Auflösung von Kupfersalpeter; durch Uebersättigung mit ätzendem Ammoniak wurde sie rein *blau* und so stark, als noch keine andere der hier vorgekommenen Auflösungen gewesen war. Auch betrug der flockige, hier weisslichgrün erscheinende, Niederschlag mehr, als in allen vorigen Fällen.

Die klar abgeseihete *Salzsäure* war nur sehr schwach gelblich gefärbt, wurde auch durch Uebersättigung mit ätzendem Ammoniak viel schwächer *blau*, als die salpetersaure Auflösung; doch war die blaue Farbe derselben eben so rein, und der wenige Niederschlag war jenem ganz ähnlich.

Uebrigens war der Rückstand des Niederschlages von beiden Auflösungen braun, wie vorher.

der Kupferauflösung in Salpetersäure. 183

Es war hier wieder, wie in allen vorigen Fällen, die Frage: lösen die Auflösungsmittel nur deswegen einen so kleinen Theil des ihnen, obwohl nur in kleiner Quantität, dargebotenen Oxydes auf, weil es eine sehr große Menge desselben erfordert, oder zerlegen die Auflösungsmittel das Oxyd in einen kleineren, für sie auflöslichen, und einen größeren, für sie unauflöslichen, Theil?

Da die Salpetersäure von dem braunen Oxyde weit mehr, als die Salzsäure aufgelöst hatte, so ließ sich am ersten erwarten, daß diese eine vollständige Auflösung desselben bewirken würde. Ich goß daher auf den noch feuchten Rückstand eine ganze Unze rauchender Salpetersäure, ließ diese einige Stunden kalt darüber stehen, und stellte sie dann einige Stunden in Digestion. Da ich keine Minderung des Oxyds bemerken konnte, so verdünnte ich die Säure vorsichtig mit Wasser bis zur Farbenlosigkeit, und ließ sie dann eine Stunde lang gelinde sieden. Es wurde aber dennoch nur ein Theil aufgelöst, der sich durch dieselben Zeichen, als vorher, wahrnehmen ließ, ein beträchtlicher Rückstand blieb fest, hatte aber während des Siedens seine braune Farbe ganz verloren und war *weiß* geworden.

9) Der kleine, ungefähr einen Gran betragende, Rest des Oxyds wurde zum Theile für sich allein, zum Theile mit etwas *Borax* auf einer Kohle der Lampenflamme und dem Löthrohre ausgesetzt. Für sich allein geglühet zeigte er keine Schmelzung, noch andere Aenderung, nur verlor er alles gelbe aus seiner Farbe und wurde ganz aschgrau. Mit dem schmelzenden *Borax* verband er sich zu einem grau-

184 Hildebrandt über den Niederschlag

en Kügelchen; ich kann aber noch nicht gewiss bestimmen, ob er mit demselben wirklich zusammen geschmolzen, oder nur mit ihm vermengt war.

R e s u l t a t e.

1) Der bei der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure sich abscheidende gelbe Niederschlag ist ein *Kupferoxyd*. Dieses ist daraus zu schliessen, daß er aus Kupfer entsteht, welches keine Spur eines fremden Metalles zeigt, daß er durch Behandlung mit Kali eine braune Farbe annimmt, dadurch in Salpetersäure auflöslich wird, und aus dieser mit Ammoniak geschieden, dasselbe mit der bekannten charakteristischen blauen Farbe begabt.

2) Dieses Oxyd wird in gewässerter Schwefelsäure, Salzsäure, (ätzendem) Kali (durch Schmelzen dieses mit ihm), *) ätzendem Ammonium liquidum, kohlensaurem Alkali, nur in sehr kleiner Quantität *aufgelöst*, und scheint dabei in einen auflöslichen und nicht auflöslichen Theil geschieden zu werden.

3) Es nimmt durch verschiedene Behandlungen und Mischungen verschiedene *Farben* an. Durch Auswaschen wird er graugelblich, durch Glühen auf der Kohle vor dem Löthrohre aschgrau, im geschmolzenen Kali silbergrau, durch Sieden mit Kalilauge braun, im ätzenden Ammoniak aufgelöst grünlichgelb, im kohlensauren Ammoniak aufgelöst

*) Mangel an mehr Vorrath des Oxyds hindert mich izzt, zu versuchen, wie das Oxyd sich verhalte, wenn es blos in ganz ätzender Kalilauge gekocht wird.

der Kupferauflösung in Salpetersäure. 185

blaugrün, mit Salzsäure gelb, aus Kali mit Schwefelsäure gefällt, kupferroth,

4) Wahrscheinlich ist es in sehr hohem Grade oxydirt (ein *Hyperoxyd*). Dieses schliesse ich *a*) analogisch, da in der Regel die Oxyde schwer auflöslicher sind, als die Oxydule — *b*) daraus, daß es so schwierig scheint, dieses Oxyd auf der Kohle vor dem Löthrohre herzustellen; *c*) daraus, daß es eine gelbe Farbe hat, und mit ätzendem Ammoniak grüngelb, mit hohlensaurem blaugrün wird, welche Farben alle mehr nach dem negativen Pole (dem eigenthümlichen Oxygenpole) hin liegen, als die blaue; *d*) daraus, daß es durch Sieden in Kalilauge, welche ohne Zweifel desoxydirend wirkt, braun, und in Salpetersäure auflöslich wird.

Ich glaube, daß die Entstehung dieses Oxydes auf einer der doppelten Mischungen beruhe, von denen ich vor einiger Zeit in diesem Journale geredet habe. Wenn metallisches Kupfer der Salpetersäure dargeboten wird, so nimmt ein kleiner Theil desselben eine (im Verhältnisse zu ihm) große Quantität Oxygen hin, und sichert sich dadurch vor der Auflösung, während der andere größere eine kleinere empfängt, und dadurch in der Säure aufgelöst wird. Ohne Zweifel macht der erstere auch Wasser mit sich fest und ist in so fern ein Hydrat, die Aenderung seiner Farbe in Grau auf der Kohle und durch Schmelzen mit Kali entsteht wahrscheinlich vom Verluste des Wassers. Aber es ist aus der Analogie auch sehr wahrscheinlich, daß man, bei Untersuchung größerer Quantitäten, Salpetersäure in ihm finden würde; dann wären zu gleicher Zeit aus Oxyd

186 Hildebr. über den Niederschlag u. s. w.

und Säure ein im Wasser auflöslicher Stoff, viel Säure und wenig Oxyd, und ein im Wasser unauflösliches, viel Oxyd und wenig Säure enthaltend, entstanden, wie wir es geschehen sehen, wenn Quecksilbersalpeter, Wismuthsalpeter, schwefelsaures Quecksilbersalz, salzsaures Spiesglanzsalz, — mit dem auflösenden Wasser in Berührung kommen *).

*) Sobald ich mit einem Vorrathe dieses Oxydes wieder versehen bin, werde ich die Aenderung desselben auf der Kohle vor dem Lebensluftstrome und durch Sieden ganz ätzender Kalilauge über ihm versuchen.

U e b e r F ä r b e r e i.

1.) *Von der Waidindigo-Gewinnung,*
mit Beziehung auf Herrn Akademikers *Gehlen*
Bemerkungen (Bd. 10. S. 236 f. dies. Journ.)

vom

Professor Dr. D Ö B E R E I N E R.

Ich bitte die Leser, noch einmal die überschriftlich erwähnten Bemerkungen des Hrn. Akademik. *Gehlen* zu lesen, da hieran das Folgende sich unmittelbar anschliesst.

Im Sommer 1811 ward ich veranlasst, Versuche über die damals sehr lebhaft zur Sprache gebrachte Darstellung des Waidindigs anzustellen und über den Erfolg meiner Versuche zu berichten. Das Verfahren, welches ich bei der Education des Indigs aus Waid und der Scheidung desselben befolgte war das Kulenkamp-Roxburg'sche (s. *Bancroft's* Farbebuch, aus dem Engl. vom D. *Jäger* Th. 1. S. 248 f.) von welchem ich jedoch darin abgewichen war, daß ich (zur Abscheidung des Pigments aus dem heiss bereiteten Auszuge der Waidblätter *mehr* Kalkwasser als diese Chemiker anwandte — in der Absicht, um *allen* im genannten Auszuge erhaltenen Indig zu gewinnen.

Bemerkend jedoch, daß bei dem vergrößerten Zusatze des Kalkwassers von diesem selbst wieder etwas von dem bereits geschiedenen Indig aufgelöst ward, und wissend, daß Kalk zersetzend auf Indig wirkt, mischte ich der durch überschüssiges Kalkwasser gebrochenen Waidbrühe, so viel verdünnte Schwefelsäure zu, daß nicht blos aller in dieselbe geführte Kalk neutralisirt werden, sondern von letzter auch noch eine kleine Menge frei bleiben mußte. Dieses Mittel wirkte, wie ich (nach theoretischen Gründen) erwartet hatte; es fällte nämlich den in der, durch Kalkwasser wieder aufgelösten, Waidbrühe noch vorhandenen Indig, und führte die blaugrüne Farbe des bereits gefällten plötzlich in eine dunkelblaue über.

Ich machte dieses mein Verfahren und den schönen Erfolg desselben bekannt, (in d. Journ, Bd. V. S. 285) aber ich vergaß zugleich die obigen Gründe, welche mich leiteten, anzugeben, und dieser Umstand ist wahrscheinlich Schuld daran, daß *Gehlen* bei (nach seiner Versicherung oftmaligen) Prüfung meines Verfahrens nie den von mir erzählten Erfolg erhielt.

Es wird zweckmäfsig seyn, folgenden neuerdings von mir angestellten Versuch ausführlicher mitzutheilen,

Ich liefs am 9. Juny d. J. 8 Pfund (sächsisches Gewicht) frische Blätter *wildgewachsenen* Waids mit 24 Pfund bis zu 65° R. erhitzten Wassers, welches blos etwas kohlensauren Kalk enthält (in einem hölzern Gefäß) übergießen, sie mit diesem $\frac{1}{2}$ Stunde lang ruhig in Berührung stehen, und dann das Wasser (die Waidbrühe) abzapfen. Dieses theilte ich in

zwei Hälften, deren eine ich mit *A*, die andre mit *B* bezeichnete. *A* wurde mit so viel Kalkwasser nach und nach und unter beständigem Umrühren vermischt, als eben zur Abscheidung des Indigs erforderlich war (es waren nur 4 Pfund desselben dazu nöthig). *B* wurde aber mit 6 Pfunden Kalkwasser gerührt und dann (nach 3 Minuten lang dauerndem Schlagen der Flüssigkeit) mit verdünnter Schwefelsäure, welche 5 Quentchen concentrirter enthielt, versetzt. Beide Mischungen von *A*, welche dunkelgrün und von *B*, welche dunkelblau gefärbt und getrübt war und einen Stich ins Röthliche zeigte, überließ man 1 Stunde lang der Ruhe. Nach dieser Zeit hatte sich *A* in ein grünblaues Pulver und in eine citrongelbe Flüssigkeit, *B* aber in ein dunkelblaues Pulver und in eine sehr schwach röthlichbraune Flüssigkeit geschieden. Beide pulverige Niederschläge von *A* und *B* wurden von den überstehenden Flüssigkeiten getrennt, danu so lange und so oft mit kaltem Brunnenwasser behandelt, als dieses noch gefärbt wurde, und hierauf, nachdem der Niederschlag von *B* zuletzt noch mit wenig Salzsäure und vielem Wasser gereinigt ward, auf 2 Filters gebracht und getrocknet. Der Niederschlag von *A* war schon dunkelblau, aber auf der Oberfläche, mit einer zahllosen Menge weißlicher erhabner Pünktchen besetzt und wog *sechs und siebenzig* Gran, der am *B* war *prächtigt* dunkelblau, sah aus wie Guatimaloindig, zeigte keine der erwähnten weißlichen Pünktchen und wog *drei und sechzig* Gran. Um das Verhältniß des reinen Pigments beider Versuchsproducte zu finden, wurden von jedem derselben 4 Gran, im gepülverten Zustande, mit 60 Gran Vitriolsäure in Berührung

setzt; *A* veranlafte mit dieser ein ziemlich starkes Aufbrausen, *B* schwoll nur auf und nach 24 Stunden waren beide aufgelöst. Die Auflösungen von *A* und *B* wurden, jede derselben mit 400 Gran, Wasser verdünnt und dann so lange und in kleinen Portionen mit liquider oxydirter Salzsäure versetzt, bis die blaue Farbe einer jeden verschwunden war. Die vitriolsaure Auflösung von *A* verzehrte 72 und die von *B* 100 Theile der liquiden oxydirten Salzsäure. Der Indig von *A* zeigte sich also um 28 p. C. ärmer an blauem Pigmente, wie der von *B*; oder der Indig von *A* verhielt sich bei gleicher Quantität zum Indig *B* wie 72 : 100. Ungleiche Quantitäten von beiden sind daher im zusammengesetzten Verhältnisse der Quantität und jener Werthe (nämlich 72 und 100) d. h. sie verhalten sich wie die Producte aus den Quantitäten in diesen Werth. 76 Gran von *A* verhalten sich hiernach zu 63 Gran von *B* wie $76 \times 72 : 65 \times 100$ d. h. wie 5472 zu 6500 oder, kürzer ausgedrückt, wie 152 zu 175, — Klar geht aus dieser Prüfung des Pigmentgehaltes beider Versuchsprodukte hervor, daß die Behandlung, welcher der Waidauszug *B* unterworfen worden, Vorzüge vor der hat, welche mit dem Auszug *A* vorgenommen worden; daß dort durch Zusatz von Säure an Pigment erhalten worden, was hier durch Verbindung eines Theiles von Kalk mit dem Indigo und die zersetzende Wirkung des ersten auf letzten zerstört worden, und daß ein Zusatz von Säure zu der durch Kalkwasser aus dem Waidaufgufs gefällten Indig Bedingung zur Erhaltung und Gewinnung alles des letzten ist.

Sollte Hr. Akademiker *Gehlen*, bei einer wiederholten Prüfung meines Verfahrens der Darstellung

des Waidindigs, wieder ein so abweichendes Resultat erhalten, wie früher, dann muß ich glauben, daß der baierische (in München oder Landshut gezogene) Waid in Hinsicht seiner chemischen Mischung oder Verhältnisse von anderer Natur sey, als der bei uns in Sachsen wild wachsende und gezogene, worüber ein dritter Chemiker, welcher zwischen hier und Baiern wohnt, entscheiden könnte.

Andere über die Waidindigo-Gewinnung in diesem Sommer angestellten Versuche und ihre Resultate, werde ich mittheilen, so bald sich mir Veranlassung dazu bietet.

2.) Ueber Alaunbeitzen.

(aus einem Schreiben des Herrn. Akademik. *Gehlen*.)

Herr *Kurrer* bemerkt, daß manche Drucker zu ihren Drucksätzen *gebrannten* Alaun nehmen, und daß er sich oft vergebens bemüht, ihnen dieses aus-zureden. Jedoch es ist gewiß unrecht, im Allgemei-nen gegen die Anwendung des gebrannten Alaun zu eifern. Wir dürfen nämlich nicht vergessen, daß durch das Brennen nicht blos das Krystallwasser fort-geschafft wird, sondern daß solches auch, (versteht sich bei gehöriger Ausführung) das im Alaun ent-haltene Eisen auf die höchste Stufe der Oxydation bringt und es seiner Säure beraubt, so daß es bei der Wiederauflösung des gebrannten Alauns zurück-bleibt. Daß aber mehrere sonst gute Alaunsorten bei den hohen reinen Farben blos deshalb nicht die Stelle des römischen Alauns vertreten können, weil sie

etwa 0,01 ja nur 0,005 Eisenoxyd enthalten, wird Herrn *Kurrer* aus den Untersuchungen französischer Chemiker und Färber bekannt seyn. Dasselbe gilt auch bei dem künstlichen Zinkvitriol: gelindes Brennen ist das einfachste und beste Mittel, ihn von allem, oft bedeutenden, Eisengehalte zu befreien, indem das schwefelsaure Zink seine Säure bei weitem schwerer fahren läßt, als das schwefelsaure Eisen. Man muß dazu den Zinkvitriol erst von seinem Krystallwasser befreien und kann ihn dann, so ausgetrocknet, auf einer hintern, nicht sehr heißen Stelle eines gewöhnlichen Töpferofens in einem gemeinen bedeckten Töpfergeschirr brennen: ein Verfahren, das auch bei Bereitung von verschiedenen Mahlerfarben aus Zinkvitriol im Großen ausführbar ist.

V e r s u c h ,
durch A n w e n d u n g
der
electrisch - chemischen Theorie
und der
chemischen Proportion - Lehre
ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie
zu begründen.

Von

J. J. B E R Z E L I U S.

Uebersetzt *) von A. F. G e h l e n.

Das erste Mineralsystem bildete sich durch das Bedürfnis des Mineraliensammlers, seine Sammlung in einer gewissen Ordnung aufzustellen. Diese Entstehung fiel in einen Zeitpunkt, da nur von wenigen oder gar keinen Mineralen ihre Mischung bekannt war, und konnte deshalb nur ein ganz willkührli-

*) Nach Försök, att, genom användet af den electrokemiska teorien och de kemiska proportionerna, grundlägga ett rent vetenskapligt System för Mineralogien, af J. Jac. Berzelius, M. D., etc. Stockholm, tryckt hos A. Gadelius 1814. 8. 103 S.

ches Princip zum Grunde haben. Wie aber wissenschaftliche Aufklärung im Allgemeinen sich verbreitete, so suchte man auch die mineralogischen Begriffe diesen Fortschritten entsprechend auszubilden. *Linné* versuchte, die unorganischen Naturkörper in einer ähnlichen Ordnung aufzustellen, wie er es so glücklich und ruhmvoll bei den Erzeugnissen der organischen Natur gethan hatte. *Wallerius* und *Cronstedt* fingen an, den Einfluß der Chemie auf die Ausführung eines richtigen Mineralsystems einzusehen, und jetzt, da die Chemie nach ihren erstaunlichen Fortschritten in den letzten Jahrzehenden so viel höhere Ansprüche macht, als Wissenschaft angesehen zu werden, geschieht solches in dem Maasse, daß die derzeit herrschenden zwei Schulen in der Mineralogie, *Werner's* und *Haüy's*, beide den Antheil der Chemie bei Aufstellung eines Mineralsystems, wiewohl mit abweichenden Bestimmungen, anerkennen.

Mineralogie, in des Worts gewöhnlicher Bedeutung, ist die Kenntniß der auf oder unter der Erdoberfläche natürlich vorkommenden unorganischen Verbindungen der Grundstoffe untereinander, ihrer verschiedenen Formen und der besonderen fremden Beimischungen, mit welchen sie vorkommen.

Die Kenntniß der Verbindungen an sich, ihrer Mischungweise und chemischen Eigenschaften, erlangen wir durch die Chemie, so daß die Mineralogie, aus einem wissenschaftlichen Gesichtspunkt betrachtet, nur als ein Theil der Chemie angesehen werden kann, oder als ein Anhang zu derselben.

Die Chemie, als ganze und vollendete Wissenschaft betrachtet, verschafft uns die Kenntniß von

den Grundstoffen, allen zwischen ihnen möglichen Verbindungen, und den verschiedenen Gestalten, in welchen diese vorkommen mögen.

Denken wir uns diese vollendete Chemie in einer systematischen Ordnung abgehandelt, so müßte sie nicht nur die Verbindungen beschreiben, die durch unsere Forschungen als Natur-Erzeugnisse entdeckt worden, sondern sie müßte uns auch diejenigen kennen lehren, die in der Folge noch als solche aufgefunden werden könnten, so wie alle die, welche wohl möglich sind, aber nie als Fossile vorkommen können. Diese vollendete Chemie müßte bei Abhandlung der verschiedenen Verbindungen anzeigen, ob sie natürlich vorkommen, und in diesem Fall ihre verschiedenen Formen und Gestalten angeben, die fremden Stoffe, womit sie verunreinigt zu seyn pflegen, (d. h. die mechanisch beigemengt seyn können,) u. s. w., so daß das Gebiet der vollendeten Chemie außer unsern Laboratorien auch die große und wundervolle Werkstatt der Natur umfaßt.

Denken wir uns, daß ein Auszug aus dieser vollendeten Chemie alles das enthalte, was die fossil vorkommenden Verbindungen betrifft: so wäre dieser *Auszug* die *vollendete Mineralogie*.

Es liegt außer den Grenzen des menschlichen Vermögens, irgend eine Wissenschaft zu einer völligen Beschlossenheit zu bringen: alle Wissenschaften würden dann in eine einzige zusammenfallen. Außerdem ist, was Ein Mensch zu lernen vermag, gegen das Ganze so gering, daß sowohl die unvollkommene Ausbildung der Wissenschaften selbst, wie das Bemühen, sie so zu vertheilen, daß wenigstens

einem ganzen Geschlechte, zusammengenommen gleich einem Einzelwesen betrachtet, die allgemeine Ausbildung in allen zukommen möge, die jeder einzelne Mensch nicht zu erreichen vermag, uns nöthigen, Materien, die zusammen ein Erkenntniß-Ganzes ausmachen, als besondere Wissenschaften abzuhandeln. — Aus diesem Grunde wird vermuthlich auch die Mineralogie immer als eine besondere Wissenschaft abgehandelt werden; jedoch ist klar, daß sie mit der Chemie immer gleichen Schritt halten muß, daß Umwälzungen in dieser letzten auch die Mineralogie umstürzen müssen und daß Entdeckungen in dem eigentlichen Gebiete dieser stets beide erweitern müssen.

Ist nun aber die Mineralogie, an sich selbst, blos ein Theil der Chemie, so ist klar, daß das Princip ihrer wissenschaftlichen Anwendung kein anderes als ein chemisches seyn kann, und jedes andere der Mineralogie als Wissenschaft gänzlich fremd seyn müsse. Die in jeglichem Zeitpunkt herrschende Theorie und Anordnung der Chemie wird demnach auch die der Mineralogie seyn, und wenn diese bisher noch nicht ganz ausgebildet wurde, so ist dieses theils der späten Ausbildung der Chemie zuzuschreiben, theils dem Umstande, daß die Männer, welche Mineralsysteme ausdachten, sich nicht zuvörderst mit gleichem Eifer und Geistesanstrengung in das System der Chemie hineinarbeiteten, und solchergestalt den nothwendigen Zusammenhang beider Wissenschaften nicht einsahen.

Aber, hat man oft bei Abwägung der wechselseitigen Vorzüge der Werner'schen und Haüy'schen Methode die Vertheidiger der letzten gefragt, soll

denn der Mineralog immer einer chemischen Analyse bedürfen, um ein Mineral zu bestimmen? An dieser Frage kann man stets den Mineralsammler vom Mineralogen unterscheiden: jener sucht bloß Namen für die Fossile, wo dieser das Bedürfnis hat, ihre Natur zu kennen.

In der Mineralogie gelingt es weniger, durch Anordnung der Fossile nach den äußern Kennzeichen ihre Erkennung zu erleichtern, als bei ähnlicher Aufstellung der Gegenstände der organischen Natur. In der letzten herrscht überall eine vollkommen gleiche Mischung, bei höchster Ungleichheit in den Formen, welche letzte den Character der lebenden Geschöpfe bestimmen. In der todten Natur dagegen herrscht eine allgemeine Gleichheit der äußern Formen bei der stärksten Abweichung der Mischung. Das ganze Wesen der Körper beruht wohl ganz und gar auf ihrer inneren qualitativen und quantitativen Grundmischung, so daß Ungleichheit in der letzten auch Verschiedenheit in dem ersten mit sich führt, aber noch ist die Chemie nicht so weit gekommen, eines aus dem andern ableiten zu können. Eine Anordnung der Minerale, die sich auf die äußern leicht wahrnehmbaren Kennzeichen derselben gründet, ist ganz bequem für solche, die Mineralogie studiren, ohne dabei einen erfahrenen Lehrer oder eine große Sammlung benutzen zu können, und oft nach dem Namen ihnen unbekannter Minerale suchen müssen. Aber eine solche Anordnung ist kein wissenschaftliches System, bei welchem Bequemlichkeit gar nicht wesentlich in Betracht kommt, sondern dieses, daß bei Bearbeitung einer Wissenschaft die höchste Bestimmtheit stattfinde. Kann bei-

198 Berzelius über die chemischen

des vereinigt werden, so ist dieß allerdings ein großes Verdienst; wo es aber nicht angeht, darf man die letzte der ersten nicht aufopfern. Wenn demnach ein wissenschaftliches System der Mineralogie auch nicht die höchste Leichtigkeit in Erkennung der Minerale gewährt, so kann doch eine bloß für letzten Zweck berechnete Anordnung keine höheren Ansprüche machen, als der Bequemlichkeit wegen dem eigentlichen System angehängt zu werden, wie das Register einem Buche.

Durch den Einfluß der Electricität auf die Theorie der Chemie hat diese Wissenschaft eine Umwälzung erlitten, und ihre Ansichten wurden erweitert und berichtigt, auf eine für das Ganze wichtigere Art, als je vorher geschehen, weder durch *Stahl's* noch durch *Lavoisier's* Lehre. Der Einfluß der electrochemischen Theorie erstreckt sich auch auf die Mineralogie, deren Lehren dadurch eben sowohl, wie die Mutter-Wissenschaft, erweitert werden müssen; obwohl noch kein Versuch gemacht worden, jene Theorie auf die Mineralogie anzuwenden.

Die electrochemische Theorie hat uns gelehrt, daß in jedem zusammengesetzten Körper Bestandtheile von entgegengesetzten electrochemischen Eigenschaften vorhanden sind; sie hat gelehrt, daß die Verbindungen, mit einer Kraft bestehen, die proportional ist den Graden des electrochemischen Gegensatzes der Bestandtheile. Daraus folgt, daß in jedem zusammengesetzten Körper ein oder mehrere electropositive *) mit einem oder mehreren electronegativen

*) Ich muß hier ein für allemal erinnern, daß spätere Uebersetzung mich veranlaßt hat, eine Veränderung in diesen

Bestandtheilen vorhanden seyn müssen, d. h. im Falle die Verbindung aus Oxyden besteht, daß jedem Stoffe der in einer Verbindung als Base auftritt, ein anderer entsprechen müsse, der dagegen die Rolle einer Säure spielt, selbst wenn letzter in seinem freien Zustande nicht die den starken Säuren eigenen Eigenschaften zeigt, wie den sauren Geschmack und die Reaction gegen Pflanzenfarben. Der Stoff, der in einem Falle electronegativ ist gegen einen stärker positiven, d. h., der gegen eine stärkere Basis als Säure reagirt, kann in einem andern electropositiv seyn gegen einen stärker negativen, d. h., ein andermal als Basis gegen eine stärkere Säure sich verhalten. So z. B. vertritt in der Verbindung zweier Säuren die schwächere die Stelle einer Base gegen die stärkere.

Jede Verbindung aus zwei (oder mehr) Oxyden daher ist von der Natur eines Salzes, d. h. hat ihre Säure und ihre Base, von welcher, wenn die Verbindung der Wirksamkeit der electrischen Säule ausgesetzt wird, erste an dem positiven letzte am negativen Pole sich sammelt. Demnach müssen wir in jedem aus oxydirten Stoffen zusammengesetzten Fossil, es sey von erdiger oder schon voraus erkannter salziger Natur, seine electronegativen und electropo-

Benennungen zu machen, von der ich bereits in meinem *Versuch über die Nomenclatur und das electrochemische System* (K. Vet. Ac. Handl. 1812, 1 H.) etwas geäußert habe. Unter electropositiven verstehe ich demnach hier brennbare Körper und Salzbasen, und unter electronegativen Säuren und Oxyde, die zum positiven Pol der Säule gehen.

B.

200 Berzelius über die chemischen

sitiven Bestandtheile aufsuchen, und wenn diese ihrer Natur und Menge nach bestimmt worden, so sagt uns eine kritische Anwendung der chemischen Theorie, was das untersuchte Mineral ist.

Die am allgemeinsten natürlich vorkommenden Verbindungen von Oxyden enthalten gewöhnlichst deren drei, wovon zwei als Base und eins als Säure, seltner zwei als Säure und eins als Base, dienen; gleich den zwei in der Chemie bekannten Klassen von Doppelsalzen. Nicht selten zeigen sich auch drei bis vier Basen mit einer Säure verbunden; aber höchst selten findet sich eine Verbindung von zwei Basen, deren jede mit einer ihr entsprechenden Säure vereinigt wäre, (men högst sällan träffas någon kemisk förening af tvenne baser förenade med hvar sin olika syra.) — Denkt man sich aus jenen Verbindungen den darin enthaltenen Sauerstoff weg, so stellen sie analoge Verbindungen zwischen den brennbaren Grundlagen vor, und da diese eine desto größere Anziehung zum Sauerstoff haben, (wie z. B. Eisen, Blei, Silber, Spiesglanz, Arsenik, Schwefel,) so trifft es sich sehr oft, daß die Natur Verbindungen bald im verbrennlichen, bald im oxydirten Zustande hervorbringt.

Betrachten wir nun von diesen theoretischen Gesichtspunkten aus die Erzeugnisse des Mineralreichs: welches Licht geht uns über diese, dem ersten Blick wie aufs Gerathewohl zusammengesetzt erscheinenden, Verbindungen verschiedener Metalle mit Schwefel, oder mehrerer Erden und Metalloxyde auf. In dem anscheinenden Chaos tritt Ordnung hervor und die Mineralogie wird zur Wissenschaft. Wir entdecken sogleich eine starke Klasse von Fossilien,

deren den Salzen ähnliche Natur die Chemiker öfters geahnet haben, ohne jedoch dieser Ahnung weitere Ausführung zu geben. Diese Klasse wird durch die Fossile gebildet, in welchen die Kieselerde die Stelle einer Säure vertritt und enthält eine unzählige Mannigfaltigkeit von einfachen, doppelten, drei- und vierfachen Salzen, auf mehrfachen Stufen der Neutralität, oder der Uebersättigung mit der Säure oder Base. Eben so finden wir Klassen von geringerem Umfange, wo Titanoxyd, Tantaloxyd, und andere bisher nicht als Säuren betrachtete Metalloxyde, die Rolle der Säure spielen, so daß das ganze grofse Gebiet der erdartigen Fossile nach denselben Grundsätzen geordnet werden kann, wie die Salze.

Die Folge aus diesen an sich ganz einfachen und natürlichen Betrachtungen, scheint mir, könne der stärkste Schritt werden, den die Mineralogie je zu ihrer Vervollkommnung als Wissenschaft that.

In der letzten Hälfte des jüngstverflossenen Jahrzehends ist die Chemie noch von einer andern Seite zu einer höhern Ausbildung gelangt, durch die Lehre von den chemischen Verhältnismengen, welche bei der Aufstellung des mineralogischen Systems dieselbe, und ich darf sagen mathematische, Sicherheit gewähren muß, wie sie der Chemie geben wird und zum Theil bereits gegeben hat. Jeder folgerechte Denker konnte sich leicht vorstellen, daß dieselben Gesetze, die durch lange und abgeänderte Erfahrung sich in unsern Laboratorien bewährten, auch in dem großen Ganzen gelten würden. Es ist überall dieselbe Natur, welche wirkt, sind dieselben Gesetze, die diese Wirksamkeit beherrschen, es mag entweder der Mensch diese Wirksamkeit bisweilen auf ein besonderes Ziel

richten, oder sie mag durch den freien Lauf, der auf der Erde unendlich sich abändernden Umstände bestimmt werden. Wenn daher die chemische Zerlegung vieler Minerale die Anwendung der chemischen Proportionenlehre auf die Mineralogie bis jetzt nicht rechtfertigt, so kann der Grund davon nicht in der Unrichtigkeit dieser Anwendung gesucht werden, sondern in unserm unzureichenden Vermögen, das oft genug, Trotz den unsichtigsten Bemühungen, von Schwierigkeiten überwogen wird, die wir bisweilen gewahr werden, nicht selten aber auch übersehen. Indessen giebt es doch eine große Menge von Analysen, deren Resultat theils völlig mit der Lehre von den chemischen Verhältnismengen übereinstimmt, theils sich so sehr annähert, daß die Abweichung mit Recht bloß als ein schwer vermeidlicher Beobachtungsfehler angesehen werden kann.

Ich will hier die Aufmerksamkeit des Lesers vorzüglich auf die Umstände zu richten suchen, welche dazu beitragen, die Ausmittlung der chemischen Verhältnismengen in der Mineralogie zu hindern, indem ich es nicht für unmöglich halte, durch gehörige Beachtung derselben am Ende dahin zu kommen, daß jede mit erforderlicher Umsicht ausgeführte Zerlegung ein der Lehre von den chemischen Verhältnismengen entsprechendes Resultat gebe.

1. Zu diesen Umständen gehört zuerst der Mangel an Genauigkeit bei der Zerlegung, bisweilen selbst in den Arbeiten unserer größten Meister. Wer einen Blick wirft auf die weit weniger schwierigen Analysen einfacher Salze, und die abweichenden Resultate, die sie gaben, ehe die Lehre von den chemischen Verhältnismengen aufgestellt wurde und die

Nothwendigkeit zeigte, vor allem auf zulängliche Mittel zur Erlangung der höchsten Genauigkeit zu denken: der kann es nicht auffallend finden, daß Analysen der weit mannigfaltiger zusammengesetzten Minerale es nicht zu größerer Sicherheit des Resultats brachten. Vergleichen wir Analysen unserer größten Meister, z. B. vom schwefelsauren Baryt, salzsaurem Silberoxyd, phosphorsaurem Bleioxyd u. s. w., von welchen zu vermuthen ist, daß sie zu den Analysen in gleicher Reinheit angewandt wurden, so finden wir die Resultate derselben bedeutend abweichend, sowohl unter sich, wie von dem eigentlichen Verhältniß. Da nun derselbe Fall bei vielen zerlegten Mineralen seyn kann, und bei diesen überdies gar nicht anzunehmen ist, daß die jedesmal zur Analyse angewandten ganz chemisch gleich waren, so läßt sich daraus gar nichts gegen die Richtigkeit der Anwendung der Lehre von den bestimmten Verhältnismengen in der Mineralogie beweisen. — Das erste Hinderniß liegt also darin, die Zerlegung eines Minerals so anzustellen, daß das Resultat den wirklichen Bestand gebe; es ist von allen am wenigsten schwer zu überwinden.

2. Ein zweites größeres Hinderniß liegt in der Schwierigkeit, um nicht zu sagen Unmöglichkeit, eine im Mineralreiche gebildete Verbindung rein, und frei von fremden Stoffen zu erhalten, die in der Masse desselben zufällig in unwahrnehmbaren und nicht abzusondernden kleinen Theilchen abgesetzt sind. Ein Blick auf die Bildung der Minerale wird dieses noch besser erläutern. Wir finden sie entweder krystallisiert, d. h. aus einer Flüssigkeit theils langsam und regelmäßig angeschossen, theils plötzlich durch ge-

störte Krystallisation krystallisch - körnig, (wie z. B. Lepidolith, Cararamarmor) abgesetzt, oder auch frei von allem krystallischen Ansehen gefället, gleich einem unserer Niederschläge aus Auflösungen, welche Niederschläge nachher erhärteten und formlose, in ihrer Zusammensetzung oft heterogene, Massen bildeten, die bisweilen Krystalle einschliessen, entstanden entweder aus einer hinzugekommenen Flüssigkeit von anderm Gehalt; oder auch während der Fällung selbst aus der ersten Flüssigkeit angeschossen und in der gefälleten weichen Masse abgesetzt. Was diese aus erhärteten Niederschlägen gebildeten Massen betrifft, so ist klar, dass keine Analyse ein mit der chemischen Proportionlehre übereinstimmendes Resultat geben könne, wenn nicht bisweilen ein solcher Niederschlag zufällig bloß aus einem einzigen Stoffe besteht, wovon es an Beispielen nicht fehlt; dass aber, umgekehrt, die Anwendung der chemischen Proportionlehre auf die Analyse solcher Fossile uns darüber Licht geben könne, aus was für welchen, zusammen niedergefallenen, besonderen Verbindungen jene formlosen Massen entstanden seyn mögen.

Dagegen dürfen wir mit Recht genüendere Resultate von der Zerlegung regelmässig angeschossener Fossile erwarten, obwohl auch der regelmässigste und klarste Krystall selten frei ist von fremder Beimischung. Betrachten wir einen Augenblick nach Maassgabe der Erfahrung in unseren Laboratorien bei der Krystallisirung von Salzen, was unter ähnlichen Umständen in der Erde geschehen müsse. *) Schiefst z.

*) Diese Beispiele gründen sich vorzüglich auf wässrige Auflösungen, obwohl sie auch auf andere krystallisirende zu-

Verbindungsverhältnisse der Mineralien. 205

B. Salpeter an aus einer zusammengesetzten Lauge, wie sie aus der Salpetererde erhalten wird, so entstehen regelmässige Krystalle, die aber braungefärbt und kochsalzhaltig sind. Kein Chemiker hat noch

sammengesetzte Flüssigkeiten anwendbar sind. Die Meinung von Entstehung der Minerale durch das Flüssig- oder Weichwerden in höherer Temperatur und darauf folgende Abkühlung hat noch nicht alle Anhänger verloren, obwohl ein einziger verknisternder Krystall, eine einzige Versteinerung, ein unumstößlicher Beweis dagegen ist für den, der zu überlegen vermag, was deren Vorkommen beweiset. Es ist wahr, daß auf einer andern Seite wir oft Krystalle aus Stoffen gebildet sehen, die nach unserer bisherigen Erfahrung nicht als solche im Wasser aufgelöst gewesen seyn konnten, z. B. die Schwefel- und Arsenikmetalle. Dabei müssen wir uns aber erinnern, daß auf die im Innern der Erde befindlichen Auflösungen eine Kraft wirke, über die wir in unsern Versuchen nicht auf ganz gleiche Weise verfügen können, nämlich die Electricität, und was in unsern Versuchen in einigen Tagen bewirkt wird, im Innern der Erde Jahrhunderte zu seiner Ausbildung erfordern möge. Die ungleichartige Masse der Erdkugel, geborsten und durch von allen Seiten eindringendes Wasser getränkt, bildet eine unzählige Menge electrischer (galvanischer) Werkstätten, die in allen möglichen Richtungen einander durchkreuzen, ohne sich in ihrer Wirksamkeit zu stören, gleich den Sonnenstrahlen auf der Erdoberfläche, und welche die ewige Thätigkeit bestimmen, durch die das Innere der Erde, zerstörend und schaffend, unaufhörliche Veränderungen erleidet. Krystallisationen, Auflösungen, Oxydationen, Wiederherstellungen gehen hier unausgesetzt vor sich, unter Formen und Verhältnissen, welche die Kunst, bei ihrem Unvermögen die wirkenden Kräfte auf gleiche Weise zu leiten, vielleicht nimmer wird nachahmen können. B.

geglaubt, daß der in den Krystallen eingeschlossene braune Farbestoff, oder das Kochsalz, auf irgend eine Weise zu ihrer eigentlichen Mischung gehören; sondern wir sehen sie als fremde Beimischungen an von der Flüssigkeit, woraus der Salpeter anschoß. Eben so ist es ein bekannter Umstand, daß, je langsamer eine Auflösung anschießt, und je größere Krystalle sie bildet, desto unreiner der Anschuß ausfällt. — Alles dieses muß auch im Innern der Erde erfolgen, da die Minerale theils aus zusammengesetzten Auflösungen anschießen, theils durch ihre Einwirkung gebildet werden. Der Stoff, dessen die Auflösung am meisten enthält und womit sie übersättigt ist, bildet die Krystalle, aber diese behalten einen Antheil von der Auflösung in ihren Zwischenräumen, werden davon verunreinigt und erhalten dadurch nicht selten eine ihnen gar nicht zukommende Farbe. Dieser Umstand verursacht, daß so viele Minerale, die ihren eigentlichen Bestandtheilen nach farblos seyn sollten, roth, grün, gelb, blau u. s. w. gefärbt sind, welche Farben von einer geringen mechanischen Beimischung anderer gefärbter Minerale herrühren, die oft so fein zertheilt sind, daß sie die Durchsichtigkeit des Krystalls nicht merklich beeinträchtigen. Daher findet man auch bei der Zerlegung der meisten krystallisirten Minerale zwei, drei und mehrere Bestandtheile, die darin nur zu 1 Procent oder einem Bruch vorhanden sind, und allem Anschein nach zu der Mischung des krystallisirten Fossils so wenig gehören, wie Kochsalz und Farbestoff zu der des Salpeters. Es ist klar, daß diese fremden Bestandtheile abgezogen werden müssen, wenn man das Ergebniß nach der Lehre von den

bestimmten Verhältnismengen beurtheilen will, wobei sich aber wieder die Schwierigkeit entgegenstellt, zu bestimmen, ob ein Antheil von den für die Hauptbestandtheile angesehenen Stoffen zur Mischung der abzuziehenden fremdartigen Substanzen gehört, und, wenn dieses der Fall wäre, wie viel davon. Eine einigermaßen vollständige Kenntniss der Minerale, zugleich mit der Untersuchung des Vorkommens, könnte indessen doch oft hier zu Hülfe kommen.

3. Ein bisher weniger beachteter Umstand ist folgender: Ist eine Auflösung von zwei oder mehreren Verbindungen so gesättigt, daß sie beginnt Krystalle abzusetzen, so geschieht es bisweilen, daß ein Partikel von der einen Verbindung sich mit mehreren Partikeln von einer andern dicht zusammenlegt, so daß beide gemeinschaftlich Einen Krystall bilden, der in Farbe, Form, Durchsichtigkeit, specif. Gewicht u. s. w. gänzlich abweicht, sowohl von dem darin die größte Masse betragenden Stoffe, als dem damit in Verbindung getretenen; und oft beträgt letzter kaum Ein Procent des ganzen Gewichts, bisweilen kann er mehr ausmachen. Die relativen Mengen der zur Bildung eines solchen Krystalls in Verbindung getretenen Stoffe scheinen, so weit die Erfahrung jetzt reicht, bloß auf den Mengen zu beruhen, welche die Auflösung im Augenblick des Krystallisirens von dem einen oder andern abzusetzen vermag. Die Chemie stellt mehrere solche Beispiele auf: so das Anschiefen des Kochsalzes in Octaëdern und des Salmiaks in Würfeln, wenn ihre Auflösungen Harnstoff enthalten; die Zusammenkrystallisirung von salpetersaurem und arsaniksaurem Bleioxyd, wenn

man eine Auflösung von arseniksaurem Bleioxyd und Salpetersäure verdunsten läßt. Ein anderes auffallendes und schönes Beispiel giebt der aus einer gesättigten Auflösung von salzsaurem Eisenoxyd anschließende Salmiak: er krystallisirt daraus im durchsichtigen, regelmässigen, tief rubinrothen Würfeln, deren Eisenoxydgehalt oft noch nicht auf 1 Pct. geht, und die bei der Auflösung in Wasser eine fast farblose Auflösung geben, woraus der Salmiak beim Abdampfen auf gewöhnliche Weise anschießt, während in der Mutterlauge eine Spur von salzsaurem Eisenoxyd zurück bleibt. Noch ein besonderes Beispiel einer dergleichen Zusammenkrystallisirung ganz ungleichartiger Salze zeigt sich an dem Salze, das aus der sauren Flüssigkeit von dem Rückstande der Bereitung der oxydirten Salzsäure in den irländischen Bleichfabriken anschießt (*Wilson in Thomson's Annalen* V. 356.) und dessen Krystalle aus schwefelsaurem Natron, salzsaurem Manganoxydul und ungefähr $2\frac{1}{2}$ Pct. salzsaurem Bleioxyd bestehen. Salze, die nur in einer so sauren Flüssigkeit, aus der sie anschossen, neben einander bestehen können, und daher zerfallen, wenn man die Krystalle in reinem Wasser auflöst.

Ich bin überzeugt, daß ein solcher Fall bei vielen krystallisirten Fossilien Statt findet, obwohl wir bisher es noch nicht bestimmt darthun können. So z. B. scheint es ziemlich sicher zu seyn, daß die viel besprochene und von der des kohlensauren Kalks so merkwürdig abweichende Krystallform des Arragons von einer solchen Krystallverbindung herrühre, indem sich, nach Maasgabe von *Stromeyer's Analyse*, Partikeln von kohlensaurem Strontian mit Krystall-

Wasser in einer gewissen Ordnung mit den Partikeln des anschliessenden kohlensauren Kalks vereinigten, wodurch eine secundäre Form entstand, die aus der Grundform des kohlensauren Kalks für sich nicht abgeleitet werden kann. Daraus läßt sich begreifen, woher der Arragon so geringe Mengen chemisch gebundenen Wassers von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ und 1 Pct. enthalten kann, mit dessen Austreibung seine Durchsichtigkeit verloren geht: indem jene Mengen von den des kohlensauren Strontians abhängen, dessen Krystallwasser es ist.

Ohne Zweifel finden sich noch mehrere Schwierigkeiten bei dem Versuch, die Analysen der Minerale und die Beurtheilung ihrer Resultate mit Ernst zur möglich höchsten Vollkommenheit zu bringen. Ich wage indessen zu hoffen, daß diese Schwierigkeiten nicht unüberwindlich seyn werden.

Es ist nun noch übrig, einige Worte über die Beurtheilung der quantitativen Resultate der Mineral-Analysen und die richtige Zusammenpaarung der gefundenen Bestandtheile zu sagen. Es ist klar, daß, wenn wir bei Vorstellung der Mischung eines Salzes, z. B. des Alauns, nicht weiter gingen, als ihn aus Kali- und Thonmetall, Schwefel, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt zu betrachten, in wissenschaftlicher Hinsicht wenig gewonnen wäre. Wir kommen der Natur seiner Mischung einen Schritt näher, wenn wir die einzelnen Stolle zusammenpaaren, und ihn als aus Schwefelsäure, Thonerde, Kali und Wasser zusammengesetzt ansehen. So thaten es die Chemiker auch schon lange und dadurch entstand der Name eines Tripelsalzes, oder eines Salzes

aus drei Hauptbestandtheilen. Der nächste Schritt zu einer vollkommneren Kenntniss war nun, ihn als aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurer Thonerde mit Krystallwasser bestehend zu betrachten, wodurch der Name eines Doppelsalzes aufkam. Endlich, daß ich so sagen darf, vollendete die Lehre von den chemischen Verhältnismengen unsere Vorstellung von der Zusammensetzung dieses Salzes, in- sie zeigte, daß es aus 1 Partikel schwefelsaurem Kali, 5 Partikeln schwefelsaurer Thonerde und 24 Partikeln Krystallwasser bestehe.

Die Chemiker haben lange die Minerale als Zusammensetzungen aus einzelnen Erdarten aufgestellt, ohne diese als zu zwei verbunden zu betrachten, und ohne einige bestimmte Verbindungsverhältnisse wahrzunehmen, gerade wie es in dem nicht längst verflossenen Zeitraum mit den Bestandtheilen des Alauns geschah. Durch die Ausbildung der electrochemischen Theorie und die Entdeckung der Gesetze von den bestimmten Verhältnismengen ist es nothwendig geworden, eine solche wissenschaftliche Erörterung der Natur der Minerale zu unternehmen. Die mannigfaltigen Analysen unserer Vorgänger, unter welchen der vortreffliche *Klaproth* den ersten Platz einnimmt, geben uns eine Menge Stoffs zu diesem Versuch, obwohl die richtige Ausführung gewiß erst durch künftige Arbeiten zu erhalten seyn wird, die mit voller Hinsicht auf den Gegenstand angestellt worden, und mit aller erdenklichen Fürsorge für Erhaltung der höchsten Genauigkeit, ohne die der Zweck nicht zu erreichen ist.

Es ist vorzüglich diejenige Klasse der Minerale, worin die Kieselerde der electronegative Bestandtheil

Verbindungsverhältnisse der Mineralien. 211

ist, d. h. als Säure auftritt, welche auf die übrige Mineralogie das meiste Licht verbreitet, indem selbige von allen die zahlreichste ist, und, was von ihr gilt, sich ungezwungen auf die übrigen weniger bekannten Klassen anwenden läßt. Ich will diese Klasse mit dem Namen Silicate, Siliciates, (kieselsaure Verbindungen,) belegen.

In meinem Versuch einer ersten Grundlage des electrochemischen Systems und einer darauf angewandten Nomenclatur, (Kongl. Vet. Ac. Handl., 1. H. 1812, auch De la Méthérie's Journal de Physique Octob. 1811.) führte ich die Verbindungen der Kieselerde mit andern Oxyden als Salze auf, die ich *Siliciates* nannte. Es wäre damals wirklich zu früh gewesen, mehr als dort geschah die Aufmerksamkeit des Lesers auf die mineralischen Silicate zu richten, indem die tiefe Dunkelheit, die noch darüber ausgebreitet lag, vielmehr gegen diese Vorstellung hätte einnehmen können, besonders da die Natur der Abhandlung keine weitere Auseinandersetzung des Gegenstandes zuließ. Seitdem habe ich mit wirklichem Vergnügen erfahren, daß Hr. *Smithson*, einer der erfahrensten Mineralogen in Europa, gewiß ohne alle Kenntniß von meinem Versuch, in einer Abhandlung über die Natur des Stilbits und Mesotyps einen ähnlichen Gedanken geäußert hat. Es ist wohl nicht zu leugnen, daß diese Zusammenstimmung des Resultats, das auf einer Seite von einem rein chemischen, auf der andern von einem analytisch-mineralogischen, Gesichtspunkt aus gezogen worden, sehr viel für seine Richtigkeit beweise, daher ich hoffen will, daß kein mit dem gegenwärtigen Zu-

stande der Chemie gehörig bekannter Mineralog noch einige gegründete Zweifel hegen werde.

Die Kieselerde, als Säure betrachtet, hat die Eigenschaft, Verbindungen von mehreren ungleichen Sättigungsstufen zu geben. Die gewöhnlichste ist, wo die Kieselerde gleich viel Sauerstoff, wie die Base hat und diese wollen wir in der Folge *Siliciates* nennen. Dann zeigen sich vorzüglich solche, in welchen sie dreimal so viel Sauerstoff hält, und diesen wollen wir den Namen *Trisiliciates* geben. Nicht selten enthält sie in diesen Verbindungen auch zweimal die Sauerstoffmenge der Base, in welchem Fall wir sie *Bisiliciates* heißen. Auch bildet die Kieselerde viele basische Verbindungen von ungleichen Graden, *Subsiliciates*, die, da es immer vortheilhaft seyn wird, die Verschiedenheit in der chemischen Benennung auszudrucken, durch den Beisatz *bi-*, *tri-*, u. s. w. unterschieden werden können; z. B. *Subsilicias bialuminicus, trialuminicus* etc., je nachdem die Base, (hier die Thonerde,) zwei oder dreimal die Sauerstoffmenge der Kieselerde enthält.

Die Kieselerde giebt ferner, gleich andern Säuren, *mehrfache Silicate*, theils mit, theils ohne Krystallwasser. Oft finden wir, daß diejenigen Basen, die gerne mit andern Säuren mehrfache Salze bilden, solches auch hier thun, so wie wir, obwohl mit vielen Ausnahmen, in den Doppelsilicaten dasselbe Verhältniß der Basen unter sich finden, wie in andern bekannten Doppelsalzen derselben Basen. Würde z. B. in dem gewöhnlichen Feldspath an die Stelle des Siliciums Schwefel gebracht, so wäre die Verbindung wasserfreier Alaun.

Verbindungsverhältnisse der Mineralien. 213

Aber die Natur bringt in ihrem Reichthum, durch den schwächsten Verwandschaftsgrad, eine Menge noch mannigfaltigerer Verbindungen hervor, — und dahin lassen sich ohne den mindesten Widerspruch eine große Menge der Silicate bringen, — denen wir nach der Erfahrung in unsern Laboratorien, nur sehr wenige oder gar keine ähnlichen Verbindungen gegenüber zu stellen haben. So, z. B. finden wir Silicate mit drei bis vier, und vielleicht bei erweiterter Erfahrung mit noch mehr, Basen, die alle zusammen zu einer einzigen Verbindung vereinigt sind, und deren reines Krystallgefüge zu erkennen zu gehen scheint, daß man sie als ein chemisches Ganze ansehen müsse; im Fall nicht Umstände in der Folge zeigen, daß sie zu der Klasse von Krystallen gehören, die durch mehrere sich zusammenlegende, aber nicht chemisch verbundene, Stoffe gebildet worden. Dabei findet sich auch oft, daß die verschiedenen mit einander verbundenen Silicate sich nicht auf gleichen Sättigungsstufen befinden, sondern daß eine oder mehrere von den schwachen Basen Subsilicate oder Silicate, eine oder mehrere der stärkern dagegen Bi- oder Trisilicate sind; (ein solches Resultat geben wenigstens für jetzt die Analysen.) Daß in unsern Laboratorien solche Verbindungen nicht erzeugt werden, rührt offenbar daher, daß wir gewöhnlich unsere Erfolge durch Anwendung solcher Umstände erhalten, deren Wirkung viel zu heftig und gewaltsam ist, als daß sie den Einfluß sehr schwacher Verwandschaften zuließen.

Ich habe mir auch die Frage aufwerfen müssen, ob es wahrscheinlich sey, daß bei einer solchen langsam zusammengewachsenen Verbindung mehrere

Silicate derselben Base, aber von ungleichen Sättigungsstufen, sich mit dem Silicat einer andern Base zu einem chemischen Ganzen verbinden können, z. B. 1 Partikel Kalisilicat mit 2 Partikeln Thonsilicat und 2 Partikeln Thonsubsilicat. Theoretische Gründe bestimmen mich indessen, dieses für minder wahrscheinlich zu halten; ich habe es bei der Berechnung der Analyse verschiedener krystallisirter Fossile nie gefunden. Wenn daher dieser Fall eintrafe, so ist es wahrscheinlich, daß das Fossil als ein erhärtetes Gemenge zweier Silicate von ungleicher Sättigungsstufe anzusehen ist, gleich einer eingedickten Auflösung eines neutralen und basischen Salzes derselben Base. Von solcher Art ist z. B. die Zusammensetzung des Agalmatholits nach *John's* Analyse. Indessen muß man die Entscheidung der Erfahrung überlassen. — Daß zwei Silicate auf ungleichen Sättigungsstufen sich nicht ohne Vermittelung des Silicats einer andern Base, welche die Grundpartikel oder Einheit der Verbindung ist, vereinigen können, folgt aus der Lehre von den bestimmten Verhältnismengen.

Um den Leser in Stand zu setzen zu beurtheilen, in wie weit diese theoretischen Angaben richtig sind, oder nicht, so will ich hier einige Beispiele von Silicaten beifügen, sowohl einfachen, als zwei- und mehrfachen.

A. Beispiele von einfachen Silicaten.

1. *Kalk - Trisilicat*, *Trisilicias calcicus*. Eine Steinart von Aedelfors, beschrieben und analysirt von *Hisinger*, (Afhandl. i Fys., Kemi och Min. H. 1., S. 188.) Sie besteht aus

Verbindungsverhältnisse der Mineralien. 215

Gefundenes Resultat			Berechnetes Resultat	
Kieselerde	57,77	} Sauerstoff	= 28,75. 3. . .	58,63
Kalkerde	35,50		9,80. 1. . .	34,58
<hr/>				
Thonerde	1,23			
Eisenoxyd	1,00			
Verlust	3,85.			

Die kleinen Zahlen rechts, vor dem durch Rechnung gefundenen Resultat, zeigen die Einheit an und die Multipla davon *). Der Sauerstoffgehalt der in dem Fossil gefundenen Kalkerde beträgt 9,8; diese $\times 3 = 29,4$, die nicht sehr von 28,75, dem Sauerstoffgehalt der gefundenen Kieselerde, abweichen. Die übrigen Bestandtheile des Fossils sind offenbar seiner eigentlichen Mischung ganz fremd.

*) Ein für diese Berechnungen sehr wichtiger Umstand ist die Kenntniss des Sauerstoffgehalts der Kieselerde. Durch den unmittelbaren Versuch mit Silicium-Eisen fand ich ihn zu 0,48. *Stromeyer* hat ihn zu 0,55 angegeben. Unter dieser Zahl mußte das rechte Verhältniß liegen, wie ich nach *John Davy's* Versuch mit kieseligem flusspathsaurem Gas berechnete. Er fand, daß 100 Th. Flusspathsäure sich mit 159 Th. Kieselerde verbinden, und diese 259 noch 84,33 Ammoniak aufnehmen können. Nach dem Sauerstoffgehalte des Ammoniaks kann nun der der Kieselerde berechnet werden, indem dieser ein Vielfaches von erstem seyn mußte. Das Ammoniak enthält des Sauerstoffs 46,88 in 100; 84,33 enthalten demnach 39,466 Sauerstoff. Nach meinen synthetischen Versuchen über die Kieselerde mußten 159 Theile Kieselerde 76,32 Sauerstoff enthalten; nun sind $39,466 \times 2 = 78,932$, was nicht sehr abweicht. Nach diesem letzten Verhältniß würden in 100 Kieselerde 49,64 Sauerstoff enthalten seyn, und hiernach werde ich den Gehalt im Fol-

216 Berzelius über die chemischen

2. *Kalk-Bisilicat*, *Bisilicias calcicus*. Schalstein W., Tafelspath. *Klaproth's Analyse*, in *s. Beiträgen* Bd. 3. S. 291.

Kieselerde	50	Sauerstoff- gehalt	= 24,82,	2 oder 6.	50,00
Kalkerde	45		12,60.	1 — 3.	44,53
Wasser	5		4,40.	$\frac{1}{3}$ — 1,	4,70

Die Kieselerde ist hier mit $1\frac{1}{2}$ mal so viel Kalkerde, wie im vorigen Fossil verbunden, und enthält demnach das Doppelte des Sauerstoffgehalts der Base, während der des Krystallwassers $\frac{1}{3}$ desselben beträgt.

3. *Thonsilicat*, *Silicias aluminicus*. Nephelin, Sommit K. *Vauquelin's Analyse*, *Bullet. de la Soc. phil.*, An V. pag. 12.

genden überall berechnen. Ich verweise hier übrigens auf meine Abhandlung über die *chemischen Volume*, (Art. *Silicium*) in *Thomson's Annals of Philosophy* Decbr. 1813, Jan. Febr. Mars 1814. Der Thonerde Gehalt an Sauerstoff ist berechnet gemäß meinen vorlängst bekannt gemachten Versuchen zu 46,7; der Bittererde 38; der Kalkerde zu 28; des Baryts zu 10,5; des Natrons zu 25,66; des Kali zu 17 u. s. w. — (Vergl. *Vogel's* Abhandl. in diesem Journale Bd. 7. S. 179 f) Zugleich muß ich den Leser erinnern, besonders bei zusammengesetzten Fossilien, keine ganz genaue Uebereinstimmung der Analysen mit der Rechnung zu erwarten. Dieses wäre für jetzt eine zu strenge Forderung; und ich habe geglaubt, mich mit den vorgefundenen Resultaten begnügen zu müssen, wenn die Abweichung von der Berechnung nicht die Grenzen der gewöhnlichen Beobachtungsfehler in einer Analyse überschreitet. Zur leichtern Uebersicht habe ich überall beigesetzt, wie das Resultat nach der Theorie, oder der richtigern Formel, ausfallen sollte.

Verbindungsverhältnisse der Mineralien. 217

Kieselerde	46	} Sauerstoff- gehalt	22,83.	1.	46,05
Thonerde	49		23,08.	1.	48,95
<hr/>					
Kalkerde	. 2				
Eisenoxyd	1				

4. *Zinksilicat*, *Silicias zincicus*; Galmei. Smith-son's Analyse, Philos. Trans. 1803.

Kieselerde	25,0	} Sauerstoff	= 12,41.	1.	26,79
Zinkoxyd	68,3		13,40.	1.	66,51

Wasser, Verlust 6,7.

5. *Kupfersilicat*, *Silic. cupricus*. Diopas. Es fehlt eine quantitativ zureichende Analyse; ich führe ihn bloß seiner Mischung wegen als einfaches Kupferoxyd-Silicat auf.

6. *Manganoxydul-Bisilicat*, *Bisil. manganosus*. Rother Mangankiesel. S. meine Analyse desselben in Afhdl. i Fys, Kem. och Min. H. 1. S. 110,

Kieselerde	. 40,0	} Sauerstoff	= 19,86.	2.	42,26
Manganoxydul	47,7		10,50.	1.	45,44

Eisenoxyd . 4,6

Kalk . . . 1,5

Die Originalabhandlung hat 55 Oxyd; das Fossil enthält aber solches als Oxydul, und jene 55 gehen auf 47,7 herunter.

Ich habe in der Analyse dieses Fossils eine zufällig dabei erhaltene krystallisirte Verbindung von Manganoxyd mit Kieselerde beschrieben, *Silic. manganicus*. Wahrscheinlich entdeckt man daher auch diese Verbindung in der Folge noch natürlich vorkommend.

218 Berzelius über die chemischen

7. *Manganoxydul-Silicat*, Silic. manganosus. Braunsteinkiesel von Klapperud. *Klaproth's* Analyse; Beiträge 4 S. 158.

Manganoxyd	60	Auf die entsprechende Menge Oxydul reducirt (54) an Sauerstoff	= 12,0
Kieselerde	25	. . . . .	= 12,4
Wasser	13	. . . . .	12,4

Da *Klaproth* dieses Fossil seiner dunkeln Farbe ungeachtet in Salpetersäure leicht auflöslich fand, so ist das Mangan offenbar als Oxydul darin und alle Bestandtheile enthalten gleichviel Sauerstoff *).

8. *Eisenoxydul-Trisilicat*. Eine Steinart von Tunaberg; untersucht und beschrieben von L. *Hedenberg*, Afhdl. i Fys., K. och Min. H. 2. S. 169.

Kieselerde	40,62	} Sauerstoff- gehalt	= 20,15	3.	42,64
Eisenoxydul **)	32,53		7,11	1.	30,56
Wasser	16,05		14,12	2.	16,00

Kohlens. Kalk	4,93
Manganoxyd.	0,75
Thonerde	0,37.

9. *Ceriumoxydul-Silicat*, Silicias cerosus; Cerit. Nach einer Mittelzahl von *Hisinger's* Analysen, Afhdl. i Fys., K. och Min. H. 3.

*) Es ist indessen zu bemerken; daß *Klaproth* nur jene 0,98 von 1,00 zurück erhielt. Wären nun die erhaltenen 60 Gr. Oxyd in dem Fossil als Oxydul gewesen, so hätte *Kl.* einen Verlust von 0,08 in der Analyse gehabt. G.

**) Das Original hat 35,25, nach dem mit Oel geglüheten Oxyde bestimmt, was ungefähr 32,52 Oxydul ist. B.

Verbindungsverhältnisse der Mineralien. 219

Kieselerde . 18. Sauerstoffgehalt = 8,9. 1. 18,6
 Ceriumoxyd 68. Auf den Gehalt des
 Oxyduls reducirt = 9,2. 1. 68,0.

Da der Cerit sich ohne Entwicklung von oxydirter Salzsäure in Salzsäure auflöst, das Oxyd hingegen in dem Zustande, in welchem es bei der Analyse gewogen wurde, oxydirte Salzsäure giebt, so ist es klar, daß jener es als Oxydul enthalten müsse und daß seine Farbe großen Theils von dem Eisen-öxyd herrühre, das darin zu 0,01 enthalten ist.

Die Kieselerde giebt demnach mit den meisten Basen Silicate. Ich bin überzeugt, daß die Mineralogie in der Folge nicht nur Bittererde-Silicat, sondern vielleicht auch einfache Kali-, Natron-, Baryt- u. s. w. Silicate aufweisen wird,

B. Beispiele von zweifachen Silicaten.

1. *Kalk-Kali-Trisilicat*, Trisilicias kalico-calcicus. Ichtyophthalm. *Rose's Analyse* im N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 44.

Kieselerde	52 0	}	Sauerstoff- gehalt	= 25,81.	18.	50,83
Kalkerde	24,5			6,72.	5.	25,04
Kali . .	8,0			1,36.	1.	8,24
Wasser .	15,0			13,23.	10.	15,89

Dieses Mineral ist demnach ein Doppelsalz von Kalk und Kali, worin erster 5 mal den Sauerstoff des letzten hält, und die Kieselerde 3 mal den der Basen. Das Salz besteht demnach aus 1 Partikel Kali-Trisilicat mit 5 Partikeln Kalk-Trisilicat. Daß die Kieselerde um 1 Partikel zu hoch ausgefallen ist, rührt von beigemengtem Quarz her.

2. *Bittererde-Kalk-Bisilicat*, *Bisilcias magnesico-calcicus*. Malacolith. Analyse von *Hisinger*, Afhd. i Fys., K. och Min. H. 3. S. 500.

Kieselerde	54,18	} Sauerstoff- gehalt	= 26,79.	4.	53,5
Kalkerde	22,72		6,40.	1.	23,7
Bittererde	17,81		6,70.	1.	17,5

Eisenoxyd 2,18
 Manganoxyd 1,45
 Flücht. Stoffe 1,20.

Der Malacolith besteht demnach aus 1 Partikel Kalk-Bisilicat und 1 Partikel Bittererde-Bisilicat.

3. *Bittererde-Kalk-Silicat*, *Silicias magnesico-calcicus*. Serpentin von *Bojmas*. *Hisinger's* Analyse, Afhd. i Fys., K. och Min. H. 3. S. 503.

Kieselerde	32,00	} Sauerstoff- gehalt	= 15,78.	6.	53,86
Bittererde	37,24		14,14.	5.	36,86
Kalkerde	10,20		2,85.	1.	10,71
Wasser	14,00		12,35.	4.	12,71

Thonerde 0,5
 Eisenoxyd 0,6

Diese Verbindung ist demnach ein Doppelsilicat mit Krystallwasser, und besteht aus 1 Partikel Kalksilicat, 5 Partikeln Bittererde-Silicat und 4 Partikeln Wasser. Die Original-Analyse hat 10,6 Kalkerde; da aber 100 des Fossils 24,4 Gyps gaben, nach richtigerer Berechnung des letzten, nur 10,2 Kalk.

C. Beispiel von einem mehrfachen Silicat.

Byssolith, nach *Vauquelin's* Analyse. *Haüy's* Traité T. IV. pag. 334.

Verbindungsverhältnisse der Mineralien. 221

Kieselerde	47,0	} Sauerstoff- gehalt	= 25,56.	8.	48,00
Talkerde	7,3		2,77.	1.	7,86
Kalkerde	11,3		3,16.	1.	10,70
Eisenoxyd	20,0		6,10.	2.	19,36
Manganoxyd	10,0		5,00.	1.	9,68

Die Schwierigkeit, Kalkerde und Bittererde mit Genauigkeit von einander zu scheiden, hat einen vermehrten Gehalt an erster und Verlust an letzter verursacht. Nimmt man darin gleichen Sauerstoffgehalt an und theilt man die Kieselerde gleichmäßig zwischen allen vier Basen, so besteht das Salz aus 1 Part Kalk-Bisilicat, 1 Part. Talk-Bisilicat, 1 Part. Manganoxyd-Bisilicat und 2 Part. Eisenoxyd-Silicat.

Ich erhalte übrigens im Folgenden Gelegenheit, mehrere Beispiele von solchen mehrfach zusammengesetzten Fossilien beizubringen, von deren Zerlegung man jedoch nicht alle die Schärfe erwarten kann, die nöthig ist, sie auf dem Prüfsteine der chemischen Proportionslehre zu versuchen:

Es ist klar, daß bei Anwendung der chemischen Lehren auf die Mineralogie und Aufstellung der Minerale nach der chemischen Theorie ihrer Mischung, auch die chemische Nomenclatur sich zu einem gewissen Grade auf die Mineralogie anwenden lassen müsse, und es müßte natürlich das Studium der letztern bedeutend erleichtert werden, wenn man die chemischen Benennungen beibehalten könnte. Aber unglücklicher Weise kann die chemische Nomenclatur mit Vorthail nur bei den einfachen Salzen, oder den einfachen Schwefel-, Arsenik-, Tellur- u. s. w. Verbindungen angewandt werden. Bei den zwei- und mehrfachen werden die dem Princip ent-

sprechenden chemischen Namen sehr lang, übelklingend und schwer auszusprechen, und der allgemeinste Eifer für die Einführung einer streng wissenschaftlichen Nomenclatur würde sie nicht vor der Verdrängung durch kürzere unwissenschaftliche Namen schützen können. Die Chemiker sagen ja noch jetzt immer Alaun, statt schwefelsaure Kali-Thonerde, was wohl als Definition aber nicht als Name dienen kann. Es ist daher klar, daß die chemische Nomenclatur in der Mineralogie nicht anwendbar ist, und man für viele zusammengesetzte Fossile sich kürzerer empirischer Namen bedienen muß. Es wäre gut, die chemischen Namen beizubehalten, so weit sie brauchbar sind; wo letztes aber nicht der Fall ist, halte ich den ältesten und bekanntesten Namen für den besten, und sehe nur dann einen Grund, diesen zu ändern, wenn er 1. zweideutig ist, wie z. B. Muriacit statt wasserfreier Gyps, oder 2. wenn er aus einer Sprache genommen ist, die in keiner Beziehung zur lateinischen steht, so daß er nicht verlateint werden kann, z. B. Kreuzstein; denn jede wissenschaftliche Nomenclatur muß sich beziehen auf eine lateinische Grundnomenclatur, woraus jede Sprache so übersetzen muß, daß sie sich durch Umbiegung den neuen Namen aneignet und ihn in sich aufnimmt. Nur auf diese Weise läßt sich Einheit und Richtigkeit beibehalten. Ich kann nicht anders als höchlich mißbilligen die ungezähmte Sucht vieler Mineralogen, Namen bekannter Fossile umzuändern, weil dadurch das Studium sehr erschwert wird, und die Synonymie das Unangenehmste bei Erlernung einer Wissenschaft bleibt. Was hat die Mineralogie gewonnen durch die Vertauschung des Namens

Ichtyophthalm gegen *Apophyllit*, da die Eigenschaft, welche letzte Benennung veranlafste, bei vielen andern Mineralen vorkommt, z. B. bei mehreren Arten Glimmer? Diese Sucht der Namenveränderung liegt bisweilen blos in des Verfassers Begierde, der Wissenschaft Etwas von seinem Eigenen mitzutheilen, welches Geschenk aber, wenn es weiter nichts auf sich hat, in Jedes Vermögen steht und bei dem Leser selten das erregt, was der gütige Geber vielleicht beabsichtigte *).

*) Eine andere noch ergiebigere, und zur Ungebühr reiche, Quelle neuer Namen bekannter Fossile sind in der letzten Zeit in Deutschland die Menge von Mineralhandlungen gewesen, die unter mancherlei Benennungen fast wie die Pilze hervorwuchsen. Ihre Eigenthümer oder Theilhaber waren meistens selbst, wenn nicht Mineralogen, wenigstens Mineraliensammler, und die Unternehmung hatte im seltensten Falle die Beförderung des Studiums der Mineralogie und die Erleichterung desselben für die Mineralogen zum Zweck, oder wenigstens Nebenzweck, (obwohl dies immer vorgegeben wurde,) sondern war am öftersten blos darauf berechnet, entweder Geld zu machen, oder auf die wohlfeilste, leichteste und kürzeste Weise für sich eine möglich gute und vollständige Sammlung zu Stande zu bringen. Da galt es nun, *neue Sachen* in möglicher Menge, zu Tausch und Kauf, zum Vorschein zu bringen, und so wurden, theils aus diesem Grunde, theils weil jene Sammler es oft wirklich nicht besser verstanden, viele bekannte Fossile, oder wenig bedeutende Abänderungen solcher, unter neuen Namen in die Welt gesandt. Auf diese Weise sind Viele um nicht unbedeutendes Geld gekommen, theils im Einzelnen, theils indem sie von solchen Personen angekündigte Sammlungen anfangen, die fast immer durch den Grund ihrer Entstehung und ihre daraus hervorgehende Beschaffenheit

Aber ehe ich dazu komme, meine Ansicht von der Aufstellung eines Mineralsystems vorzulegen, muß ich einige Worte sagen über die Art, die Ergebnisse der Mineralzerlegung auf eine solche Weise vor das Auge zu bringen, daß der Leser mit Einem Blick die qualitative wie quantitative Grundmischung desselben, d. h. seine chemische Natur, zu erkennen vermöge. Dieses ist nicht durch die Angabe der Bestandtheile nach Procenten zu erreichen, wie aus den oben angeführten Beispielen ersehen werden kann. Es muß deshalb auf zweierlei Weise geschehen, erstlich so wie es der Versuch unmittelbar giebt nach Procenten, dann wissenschaftlich, wie ich es oben durch eine jeder Analyse beigefügte kurze Auseinandersetzung auszudrücken suchte. Durch Anwendung eigener Zeichen wird diese Auseinandersetzung überflüssig und der Leser durch eine einfa-

schon gleich Anfangs den Keim des Todes in sich trugen und deshalb in der Regel auch wirklich bald wieder eingingen, wo dann das Gelieferte noch weniger Werth hatte, als darin ohnehin schon lag. Denn wenn in einzelnen Fällen auch guter Wille und nicht bloß Gewinnsucht leitete, so waren solche Unternehmer doch selten in dem Falle, wie z. B. die königl. Sächs. Mineral-Verkauf-Niederlage im Freiberg für die in Sachsen und angrenzenden Gegenden vorkommenden Minerale; oder Privatpersonen für die einzelnen Bezirke, wofern sie Kenntniß des Gegenstandes besitzen. Schwerlich würde jener Unfug so lange gedauert haben, oder zu der Ausbreitung gekommen seyn, wenn nicht Manche, die ihn zu rügen und ihm zu wehren Beruf und Gelegenheit gehabt, ihn mit verüben geholfen, Andere wieder sich nicht sehr gehütet hätten, in ein Wespennest zu fahren.

che und leicht zu übersehende Formel in einen Augenblick in die Kenntniß des wissenschaftlichen Resultats gesetzt.

In meinem Versuch über die chemischen Volume habe ich dergleichen Zeichen vorgeschlagen für die Aufstellung der chemischen Verbindungen nach den Ansichten (vuer) der Proportionslehre. Diese Zeichen fordern eine vollständige Kenntniß von der Mischung der durch sie vorgestellten Stoffe und sie fassen alle elementaren Bestandtheile eines zusammengesetzten Körpers und die Anzahl ihrer Volume zusammen; aber dadurch werden diese Formeln, eben weil sie mehr sagen, länger und schwerer, als daß man sie mit einem Blick einsehen könnte. Ich will sie *chemische Formeln* nennen, und sie in diesem Versuch nur für brennbare Fossile und einfache Salze gebrauchen *). Die erdartigen Fossile bedürfen leichtere Formeln, die bloß anzeigen was das Fossil ist, und ich will solche unter dem Namen *mineralogischer* vorschlagen; bei ihrer Entwerfung einem Vorschlage *Thomson's* in seinem chemischen Handbuche folgend, der die Anfangsbuchstaben der Namen der Erden in der Ordnung hinter einander setzte, daß er mit dem anfang, wovon das Fossil die größte Menge enthielt, und so fort bis zu der kleinsten. Ich kann indessen nicht dieselben Buchstaben vorschlagen, wie *Thomson*, da die von ihm gewählten sich auf die englischen Namen beziehen, und ich der Meinung bin, sie auf die lateinische Nomen-

*) Es wird hierüber in einem später vorkommenden Aufsätze über die chemischen Zeichen weiter gesprochen.

Natur waltet, und die daher als Reste einer zerstörten Organisation anzusehen sind. (An demselben Orte habe ich gezeigt, daß dieses letzte Princip darauf beruhe, daß mehr als 2 Stoffe, gewöhnlichst drei oder vier, von welchen stets der Sauerstoff einer ist, sich zu einem Körper verbinden, der nicht als aus zwei binären Verbindungen zusammengesetzt angesehen werden kann. Wie demnach die unorganische Natur auf binäre Verbindungen und deren Vereinigung unter einander ausgeht, so die organische auf ternäre und quaternäre, theils für sich, theils vereinigt unter einander und mit binären d. h. unorganischen Verbindungen.)

In den meisten Mineralsystemen hat man Demant, Graphit, Steinkohle, Asphalt und Naphta in dieselbe Klasse gestellt. Diese Klassificirung ist offenbar eben so unrichtig, als wenn man in der Chemie Asphalt und Naphta in dem Kapitel von Kohlenstoff abhandeln wollte. Eben so ist deutlich, daß der Honigstein nicht in die erste Klasse gehöre, sondern in die letzte kommen müsse.

Eine richtige Aufstellung der ersten dieser Klassen macht einen Hauptgegenstand der Mineralogie aus, und da diese einen Theil der Chemie ausmacht, so muß offenbar der Aufstellungsgrund aus letzter entnommen werden. Die vollkommenste Anordnungsart wäre sicherlich die, daß man die Körper nach ihrem electrochemischen Verhalten auf einander folgen ließe, vom Sauerstoff als dem electronegativsten an, bis zu dem electropositivsten Kalium, und jeden zusammengesetzten Körper nach seinem electropositivsten Bestandtheil aufführte. Aber diese

Verbindungsverhältnisse der Mineralien. 229

Aufstellungsart hat Schwierigkeiten, die sie für jetzt fast unmöglich machen, und die vornehmste davon ist, daß wir die electrochemischen Verhältnisse der einfachen Stoffe nur noch höchst unvollständig kennen. Wir müssen demnach, bis diese uns zureichend bekannt seyn werden, uns mit einer annähernden Aufstellung begnügen. Wir theilen die einfachen Stoffe in drei Klassen: Sauerstoff; einfache brennbare nicht bestimmt metallische Stoffe, für welche ich den Namen Metalloide vorgeschlagen habe, und Metalle; und ordnen sie so, daß sie in jeder Klasse vom electronegativesten bis zum electropositivesten auf einander folgen. Diese Ordnung wäre ungefähr nachstehende:

1. <i>Sauerstoff.</i>	Molybdän
2. <i>Metalloide.</i>	Wolfram
Radical der Schwefelsäure	Spießglanz
— — Salpetersäure	Tellur
— — Salzsäure	Silicium
— — Phosphorsäure	Tantal
— — Flußspathsäure	Titan
— — Boraxsäure	Zirconium
— — Kohlensäure	Osmium
des Wasserstoffs,	Wismuth *)
3. <i>Metalle.</i>	Iridium
Arsenik	Platin
Chrom	Gold
	Rhodium

*) Ich habe das Wismuth an diese Stelle gesetzt, nicht als glaubte ich, daß sie die rechte sey, sondern weil ich nicht weiß, wo es eigentlich hingehört, und es vorschlagsweise irgendwohin gestellt werden mußte.

Palladium	Mangan
Quecksilber	Cerium
Silber	Yttrium
Blei	Beryllium
Zinn	Aluminium
Nickel	Magnesium
Kupfer	Calcium
Kobalt	Strontium
Uran	Barytium
Zink	Natrium
Eisen	Kalium.

Jeder dieser einfachen Stoffe kann eine mineralogische Familie begründen, welche besteht aus ihm selbst und allen seinen Verbindungen mit andern Stoffen, die gegen ihn electronegativ sind, d. h. die, mit einigen wenigen Ausnahmen, in der obigen Reihe über ihm stehen.

Nach den verschiedenen electronegativen Stoffen, die mit dem electropositivsten verbunden sind, theilen sich die Familien in Ordnungen, z. B. 1. Sulphureta; 2. Carbureta; 3. Arsenieta; 4. Tellureta; 5. Oxyda; 6. Sulphates; 7. Muriates; 8. Carbonates; 9. Arseniates; 10. Siliciates u. s. w. Es ist einleuchtend, daß die Zahl der Ordnungen einer Familie zunehme, je mehr man sich dem positiven Ende der Reihe nähert. Es ließen sich auch die Ordnungen zu Familien, und letzte zu Ordnungen machen, indem man die erwähnten beiden Bestimmungsgründe umgekehrt brauchte, und die Familien nach dem electronegativen, die Ordnungen dagegen nach dem electropositivsten Stoffe bestimmte. Jede dieser Methoden würde ihre Vortheile und ihre

Schwierigkeiten haben, wie jede systematische Aufstellung; und ihre wechselseitigen Vorzüge würden sich nur durch vollendete Ausführung beider ausmitteln lassen. So viel ich jetzt sehen kann, scheint mir die erste bedeutende theoretische Vorzüge zu haben, obwohl die letzte einige, so zu sagen, praktisch gute Seiten besitzt, indem nach derselben z. B. die lange Reihe der Silicate ununterbrochen beisammen bleibt, so daß man ihre Uebereinstimmung, Verschiedenheit und Uebergang in einander übersehen kann.

Im Fall die Ordnungen zu reich wären, müßte man nach der verschiedenen Beschaffenheit der dazu gehörigen Fossile Unterabtheilungen machen, um sie leichter übersehen zu können. Wenn eine Ordnung nur drei, vier — sechs verschiedene Fossile enthält, ist es hinreichend, sie in *Species* zu theilen. Unter Mineralen derselben Species verstehe ich hier dasselbe, wie *Werner*, gleiche Zusammensetzung in gleichen Verhältnismengen *); die verschiedenen Formen, in welchen dieselben Species vorkommt, sind Abarten, Varietäten. Wo aber die Anzahl auf 20—100 und darüber steigt, wie dies der Fall in der Ordnung der *Silicate* von den electropositiveren Basen ist, so erleichtert es die Uebersicht sehr, sie zuerst in *Abtheilungen* zu sondern, nach der Anzahl der Bestandtheile, z. B. 1. Salze mit zwei Bestandtheilen, oder einfache Salze; 2. Salze mit dreien, oder Doppelsalze, u. s. w. Diese Abtheilungen zer-

*) Sollte dies wohl *Werner's* Begriff von Species in der Mineralogie seyn? G.

fallen in *Genera*, aus denjenigen Mineralen bestehend, welche dieselben näheren Bestandtheile enthalten; die unter jedes Genus gehörigen *Species* werden durch die Abweichungen in den relativen Quantitäten jener Bestandtheile bestimmt.

Was die Ausmittlung der *Familie* betrifft, zu welcher die Fossile gehören, so wird man für die Ordnungen der brennbaren und die der oxydirten Stoffe etwas abweichende Principien anwenden müssen. Ist z. B. die Frage um ein zwei- oder mehrfaches Sulphuretum, Arsenietum u. s. w. so ordne man es nach demjenigen der electropositiven Bestandtheile, von welchem es die meisten Partikel enthält, und, im Fall die Anzahl dieser gleich wäre, nach dem electropositivsten. Ist hingegen einem oxydirten Fossil, aus zwei oder mehreren Oxyden bestehend, die Stelle anzuweisen, so ordne man es stets nach dem electropositivsten der Oxyde, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Partikel. Durch Beachtung dieser beiden Umstände gewinnt man den grossen Vortheil, daß die Fossile von verwandter Zusammensetzung nahe beisammen zu stehen kommen.

Im Folgenden will ich einige Beispiele zu dem bisher Vorgetragenen geben und dazu drei Familien wählen: Silber, Eisen und Aluminium. Ich werde indessen dabei die Grundsätze nicht strenge befolgen; indem es mir hier hauptsächlich nur darum zu thun war, einerseits die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Aufstellung, anderseits die Richtigkeit der Anwendung der chemischen Proportionlehre darzuthun. Daher sind in jede der genannten drei Familien einige Species gekommen, die ich unter eine andere Fami-

lie gebracht hätte, wenn ich ein vollständiges System auszuarbeiten die Absicht gehabt. Ich bezweckte dabei vielmehr eine belehrende Zusammenstellung, so daß diese Beispiele mehr wie unvollständige Monographien, denn als Theile eines im Ganzen und zusammenhängend ausgearbeiteten Systems zu betrachten sind.

(Die Fortsetzung folgt.)

Nachträge über das Iod.

1. *Humphry Davy, über die Jodine.*

Zusätze zur Abhandlung S. 73.

(übers. aus dem New monthly Magaz. August 1814. S. 44. v. H.)

In der Königl. Gesellschaft am 9. u. 16. Jun. wurde ein Nachtrag von Humphry Davys Beobachtungen über die Iodine gelesen. Die Abhandlung besteht aus fünf Abschnitten. Der erste enthält eine Zugabe von Bemerkungen über die dreifache Verbindung, die sich bildet bei Auflösung der Iodine in Laugen von Alkalien und alkalischen Erden. Der Verf. hatte schon festgestellt, daß wenn Iodine aufgelöst wird in einer Kalilauge sich zwei verschiedene Stoffe bilden; der erste ist eine Verbindung von Oxygen, Iodine und Kalimetall; der zweite eine Verbindung von Iodine und Kalimetall. Die erstere von diesen Verbindungen, ähnlich dem oxyhalogenirtem Kali, ist fast unauflöslich im Wasser. Sie rein zu erhalten muß sie rasch aufgekocht werden im Alkohol, welcher die Verbindung der Iodine mit Kalium auflöst, aber die dreifache Verbindung zurückläßt, welche Davy *Oxiöd des Kalimetalls* (*oxiöde of potas-*

sium) *) nennt. Dieser Stoff lösete sich in Schwefel-Phosphor-Essig-Sauerklee-Säure und überhaupt in allen darauf geprüften Säuren, ohne Zersetzung zu erleiden. Bei Rothglühhitze giebt er Oxygen aus, und Schwefelsäure auf den Rückstand gegossen treibt das Iod aus, während schwefelsaures Kali gebildet wird. Aus zwei Analysen, aber jedesmal nach kleinem Maasstabe, schliesst Davy, daß dieses Salz in seiner Zusammensetzung genau dem überoxydirtsalzsaurem Kali (Oxyhalogen) ähnlich ist, nur daß Iodine (Antalogen) an die Stelle der Chlorine (des Halogens) tritt. Das Oxid des Natriums ist in seinen Eigenschaften dem Oxid des Kaliums ähnlich. Oxid des Barytmetalls ist fast unauflöslich im Wasser. Es gelang dem Verf. nicht die Verbindung der Iodine mit Oxygen für sich darzustellen.

Der zweite Abschnitt der Abhandlung enthält Versuche mit der hydroiodischen Säure **), (hydriodic acid). Diese Säure löset die Iodine, eine orangefarbige Auflösung bildend. Sie verschluckt Oxygen aus der Atmosphäre. Die Verbindungen derselben mit Basen sind sehr ähnlich den entsprechenden salzsauren Salzen. Sie werden bei Anwesenheit von Oxygen durch Hitze zersetzt, während Iod sich entbindet und Kali, Kalk, oder was sonst die Basis war, zurückbleibt.

*) Oxyantaloid des Kaliums (wo nicht geradezu Kaliantaloid) würden wir nach der S. 75 vorgeschlagenen Nomenclatur sprechen, während die erstere Verbindung *Kaliumantaloid* hiesse.
d. H.

**) Vergl. Bd. IX. S. 346.

Im 3. Abschnitte der Abhandlung giebt der Verf. eine Darstellung seiner Versuche über die Verbindung der Iodine und der Chlorine. Wenn Iodine in trockenen, mit Chloringas gefüllten, Gefäßen erhitzt wird, so verschluckt sie etwa ein Drittel ihres Gewichtes von diesem Gas. Die entstandene Verbindung löset sich im Wasser auf, eine sehr saure Flüssigkeit bildend, deren Säure, nach des Verf. Meinung, von den Eigenschaften des Iodhaloids (chloride of iodine) herrührt, das er folglich als eine Säure betrachtet. Im Halogengas geschüttelt wird diese Substanz farblos. Dasselbe ist fähig einen guten Theil Iodine aufzulösen und nimmt dabei eine dunkle Farbe an. Der Verfasser hält dieses Haloid (chloride) für eine Verbindung aus einem Atom Chlorine (Halogen) mit einem Atom Iodine (Antalogen).

Im vierten Abschnitte der Abhandlung giebt der Verf. eine Beschreibung vom Verhalten der Iodine zu einigen gasförmigen Verbindungen. Rasch sublimirt im Schwefelwasserstoff bildet sie eine rothe Flüssigkeit, die eine Verbindung ist von diesem Gas mit Iodine. Bei Auflösung derselben im Wasser wird Schwefel abgesetzt und hydroiodische Säure gebildet. Wird Iodine im ölerzeugenden Gas erhitzt, so entsteht eine sehr kleine Menge einer farblosen Flüssigkeit von scharfem Geschmacke. Im Salpetergas und Kohlenoxydgas erleidet sie keine Veränderung.

Der fünfte Abschnitt handelt von Versuchen über verschiedene Meererzeugnisse, um zu bestimmen, welches von ihnen Iodine enthalte. Im Seewasser des mittländischen Meeres findet sich keine Spur. Einige Tang- u. Watt-Arten (*fuci* and *ulvae*) zeigten

unbedeutende Spuren davon, aber keine fanden sich in den Conferven oder Schwämmen, die er prüfte. Nach des Verf. Meinung ist sie in der Asche dieser Pflanzen als Oxiod des Natriums enthalten. Als zartes Probemittel auf Iodine fand er die Eigenschaft, welche deren Salze haben, polirtes Silber zu misfärben. Eine sehr geringe Menge davon in einem Salze macht das Salz fähig, eine rothe Auflösung in Schwefelsäure zu geben.

II. Ueber die Gewinnung des Iod.

Zusammenstellung des bisher darüber bekannt gewordenen vom Herausgeber.

Schon die unmittelbar vorhergehende Abhandlung deutet zwei mögliche Wege zur Gewinnung des Iods an. Es ist nach Davy's Meinung als Oxyiod des Natriums in der Asche einiger Pflanzen enthalten. Dieses Oxyiod ist fast unauflöslich im Wasser und wird also nach Auslaugung der übrigen Salze zurücke bleiben. Wie es zu behandeln sey, um Iod daraus zu gewinnen, hat Davy schon angegeben. Indefs da dasselbe durch Erhitzung Oxygen ausgiebt und sich in das sehr leicht (selbst im Weingeist) auflösliche Kaliumiod verwandelt: so ist wohl zu vermuthen, daß sich in der Asche Iodhaltiger Pflanzen auch ein Antheil Kaliumiod zeigen werde, der also aus der Mutterlauge zu gewinnen ist.

Sehr häufig aber finden sich in den Natronarten aus Seetang schwefelwasserstoffige Schwefelverbindung, welche in Verbindung mit Iod gebracht es umwandeln in eine Säure, die hydroiodische Säure genannt werden mag, weil sie eine Verbindung von

Iod und Hydrogen ist. Gay-Lussac schließt daraus (s. Bd. 9. S. 345 d. J.) daß sich dieser neue Körper in den Natronarten aus Seetang im Zustande einer Säure befinde. In diesem Falle wird also diese Säure durch Entziehung des Hydrogens zerlegt werden müssen, damit Iod frei werde.

In französischen Journalen habe ich bis jetzt noch wenig über die Bereitung dieses neuen Stoffes gefunden. Aber das Philosophical Magazine von Nicholson und Tilloch enthält darüber mehrere schöne Aufsätze. Besonders hat sich Herr Professor *Accum* in London in dieser Hinsicht Verdienste erworben. So eben erhalte ich auch durch die Güte dieses Chemikers eine Probe Iod, nebst andern theils chemisch, theils mineralogisch interessanten Geschenken. Seine sehr belehrenden Aufsätze über Gewinnung des Iod will ich nun zuvörderst im Auszuge mittheilen.

Schon im Januarhefte des eben erwähnten englischen Journals befindet sich die erste Notiz hierüber vom Herrn Accum mitgetheilt. Ausführlicher aber ist davon im Februarhefte die Rede. Es war vor allen nöthig die verschiedenen Arten von Kelp zu untersuchen, woraus Iod gewonnen werden kann. Bekanntlich unterscheidet man nämlich im Handel verschiedene Sodaarten. Die orientalische, ägyptische oder alexandrinische Soda, die über Alexandrien nach Triest, Livorno und Venedig kommt, wird als die beste gerühmt. Ihr pflegt man die Alicantische an die Seite zu setzen, besonders diejenige, die unter dem Namen Barille vorkommt. Eine schlechtere Soda ist die Carthagenische, also gleichfalls aus Spanien kommend, so wie auch die Sicilianische.

Die schlechteste Soda aber, welche jedoch zur Gewinnung des Iods die beste scheint, ist die *Tangsoda*, die man auch *Kelp* nennt. Hierüber theilt nun Accum folgendes mit.

„Schon bei oberflächlicher Prüfung der verschiedenen im Handel vorkommenden Varietäten von Kelp, sagt er, überzeugt man sich sogleich, daß dieser Stoff ausnehmend abweicht sowohl hinsichtlich seiner äußern Beschaffenheit, als seiner chemischen Zusammensetzung. Eine ausgedehnte Reihe von Versuchen, kürzlich über verschiedene Arten von Kelp angestellt, giebt mir Grund zu behaupten, daß einige Arten, außer kohlensaurem Natron und den gewöhnlichen in den Meergräsern (*sea-weeds*) vorkommenden Salzen, woraus Kelp gewonnen wird, einen beträchtlichen Antheil kohlensauren Kalis enthalten. Andere enthalten eine Menge Schwefelalkalien; wieder andere bestehen fast ganz aus gemeinem Salz, mit kaum merkbarer Spur Mineralalkali, während andere 2 bis 3 $\frac{1}{2}$ p. C. Mineralalkali geben. In gewissen Varietäten von Kelp finden wir eine reichliche Menge Schwefelalkali, während dagegen andere fast frei sind von Schwefel.

Der Unterschied in der Zusammensetzung rührt unstreitig von der verschiedenen Art her, wie Kelp bereitet wird, so wie von den Stoffen, woraus man ihn erhält. Ich kann aus guten von verschiedenen Gegenden über die Bearbeitung dieser Handelswaare eingezogenen Nachrichten behaupten, daß an einigen Plätzen eine beträchtliche Menge Farrenkraut (*Pteris aquilina* Linn.) und Holzwerk aller Art zugleich mit blätterigem Tang (*leafy fuci*) verbrannt

wird zur Bereitung des Kelp; und daß in andern Gegenden eine Mischung von gemeinem Salze, Schwefel und Asche aus Torf und Reisig beigelegt wird, um die vollkommene Schmelzung der Asche aus Seegräsern (sea-weeds) zu erleichtern, welche zu bewirken sehr viel practische Geschicklichkeit in der Kelpbereitung erfordern soll.

Ohne weiter ins Einzelne einzugehen hinsichtlich auf die andern Mißbräuche bei der Bereitung und dem Verkauf von Kelp, von denen einige darauf berechnet sind dem brittischen Kelp das Ansehen der Barille aus Sicilien oder Teneriffa zu geben, will ich mich gegenwärtig bloß darauf beschränken, die Merkmale zu bezeichnen, wodurch die zur Iodbereitung am besten geeignete Kelpvarietät unterschieden werden kann von andern Sorten, welche fast nichts von diesem Stoff enthalten, oder woraus er wenigstens nicht ohne viele Schwierigkeit und Aufwand zu gewinnen ist; und ich will zugleich das practische Verfahren angeben, welches ich zur Erhaltung dieses Stoffes am besten geeignet fand.

Kelp, woraus Iod auf die hier zu erwähnende Art am schnellsten gewonnen werden kann, hat eine dunkel bläulich graue Farbe. Er zieht leicht Feuchtigkeit an, wenn er einer dunstigen Atmosphäre ausgesetzt wird, und wird stark schwarz. Er ist von mäßiger Härte und kann leicht gepulvert werden. Sein frischer Bruch ist klein zellig, porös und erdig (nicht krystallinisch). Er stößt schwachen schwefeligen Geruch aus, wenn er mit Wasser oder verdünnten Säuren befeuchtet wird. Er besitzt einen salzig alkalischen Geschmack. Er giebt 2 bis $3\frac{1}{2}$ p. C. kohlensaures Natron und efflorescirt weiß, aufbewahrt

in einem trockenen Platze. An diesen Merkmalen kann Kelp, der Iod in beträchtlicher Menge enthält, nicht erkannt werden.

Die Varietäten von Kelp, welche eine grünlich-blaue Farbe und krystallinischen Bruch haben, welche starken schwefeligen Geruch ausstossen, befeuchtet mit Wasser oder verdünnten Säuren, welche steinart sind und nicht leicht Wasser anziehen aus dunstiger Luft, sind fast untauglich zur Iodbereitung; sie enthalten sehr wenig Iod, und die Mittel es auszuziehen sind langweilig und schwer.

Der beste Kelp, sagt man, werde an solchen Orten bereitet, wo die Meergräser (sea-weeds) abgeschnitten werden durch Hülfe einer Sense von Felsen, die zwischen den Wassergränzen der Ebbe und Fluth liegen, wie solches der Gebrauch ist im Norden von Schottland; und der schlechteste Kelp soll an solchen Plätzen gemacht werden, wo es gewöhnlich ist die Algen, oder die laubigen Seetangarten (leafy marine fuci) von den Felsen bei den Wurzeln auszureissen durch Hülfe von Harken oder hakigen Eisen, wie dieß vom Landvolke geschieht in einigen Gegenden an den Irländischen und Englischen Küsten.

Diejenigen, welche wünschen Iod zu bereiten, werden gut thun, um unnütze Mühe zu vermeiden, zuvor den Kelp zu prüfen, welchen sie zu ihrem Zwecke anwenden wollen, bevor sie zum Werke schreiten.

Um diesen Zweck zu erreichen, giesse man wenige Unzen davon, zuvor gepulvert, in einen Trichter von Glas, oder Steingut, und lasse acht oder zehn Unzen kaltes Wasser darauf und hindurch tropfen,

sehr langsam um die darin enthaltene leicht auflösliche Materie auszuwaschen. — Damit das Wasser leicht durch die Masse gehe und man die Flüssigkeit auf einmal hell erhalte, sind ein wenig breitere Stücke zuerst in den Hals des Trichters zu bringen; eine Lage kleinerer Stücke wird darauf, und der feiner gepulverte Kelp ganz oben auf gelegt. Wenn das Wasser durch die Masse floss, so giesse man die erhaltene Auflösung wieder zurück auf den Kelp in den Trichter und wiederhole diese Arbeit mehrmals. Hierauf verdunste man die Lauge bis auf $\frac{2}{3}$ ihres Umfangs; eine beträchtliche Menge Salz wird abgesetzt werden bei der Verdunstung; man entferne solches von Zeit zu Zeit und verdunste zuletzt die zurückbleibende Flüssigkeit zur Trockenheit; bringe diese Masse in einen Schmelztiegel und schmelze sie wenige Minuten lang. Schon aus dem Ansehen der erkalteten geschmolzenen Substanz, läßt sich auf die Natur des Kelp, hinsichtlich seines Iodgehaltes, schließen. Wenn die Masse hell pfirsichblühfarbig aussieht, so können wir vorher sagen, daß sie reichlich Iod enthält; ist sie fleischfarbig, oder sehr bleich rosenfarben, so enthält sie wenig davon; ist sie farblos, porzellanartig, dem Schmelz ähnlich, so ist sie fast ganz gehaltlos daran.

Die Anwesenheit des Iod kann auch dargethan werden, indem man zuerst Schwefelsäure im Uebermaas einer durch bloße Verdunstung von dem größten Theil der Salze befreiter Lauge von Kelp beifügt; dann die Auflösung zur Trockenheit verdunstet, und sie wieder in einer Flasche oder Retorte mit einem Beisatz von Schwefelsäure erhitzt. Ist Iod darin enthalten: so wird die Masse mehr oder we-

niger stark rosenfarbig werden, der Menge des anwesenden Iods gemäß; das Gefäß, worin der Versuch gemacht wird, wird sich mit schön violett gefärbten Dämpfen erfüllen; und eine dichte gelbe, oder rothgelbe Flüssigkeit, welche Schwefeliod (sulphuret of iode) ist, wird in Streifen an den Seiten des Gefäßes abfließen. Wenn in der Auflösung viele Hydrothioide *) sind: so muß der bei Zumischung von Schwefelsäure niedergeschlagene Schwefel zuvor entfernt werden, ehe die Auflösung destillirt wird mit Schwefelsäure.

Oder auch: das zuvor erwähnte trockene Salz, das Iodnatron (iode of soda) u. s. w. enthält, muß wenige Minuten mit der Hälfte seines Gewichts rothen Bleioxyds erhitzt und dann mit Schwefelsäure destillirt werden. Wenn es Iod enthält, so wird ein violett gefärbter Dunst entbunden werden.

Nach diesen Präliminarversuchen, um über die Anwesenheit des Iods in einer Probe Kelp zu entscheiden, verfähre man, um dasselbe in größerer Menge auf die kürzeste und wohlfeilste Art zu erhalten, wie folgt:

Fülle einen kegelförmigen Sack, aus grober Leinwand, oder irgend einem porösen Stoff gemacht, mit

*) Ich werde abwechselnd so schreiben, um die schwefelwasserstoffigen Schwefelverbindungen kurz zu bezeichnen. Das Zwitterwort „hydrosulfures“ (griechisch-lateinisch mit französischer Endigung) ist, in deutsche Sprache eingemengt, ein fast unausstehlicher Uebelklang, während griechische Worte mit verwandtem Laute sich anschließen. Wir haben nun die analogen Ausdrücke *Oxyd* (dessen Bildung aus *Oxyoid* B. 3. S. 252 gezeigt ist) *Hydroid*, *Haloid*, *Phosphoreid*, *Thioid*, *Hydrothioid*. d. H.

pulverisirtem Kelp. Hänge den Sack auf und lasse kaltes Wasser abtröpfeln durch den Kelp, so langsam als möglich. Vier Theile Wasser sind hinreichend, einen Theil Kelp auszulaugen. Giesse die Lauge, welche von dem Sack abfließt, zurücke wieder auf den Kelp und wiederhole dieses Verfahren drei oder viermal nach einander. Die erhaltene Flüssigkeit wird vollkommen durchsichtig und fast farblos seyn. Verdunste die Auflösung und entferne das Salz, welches von Zeit zu Zeit abgesetzt wird.

Wenn nicht mehr Salz abgeschieden wird bei der Aufkochung, oder die abgesetzte Menge sehr gering ist, so kann die Auflösung zur Trockenheit verdunstet werden. Ist dieß geschehen: so bringe die erhaltene Salzmasse, welche Iodnatron (iodine of soda) u. s. w. enthält, in einen Schmelztiegel und setze sie matter Rothglühhitze aus. Wenn die Masse zu schmelzen beginnt, so wird eine leckende bleichblaue Flamme erscheinen, und wenn diese vorüber ist, so giesse die geschmolzene Masse aus, pulverisire sie gröblich und bewahre sie auf zum Gebrauch.

Um aus diesem Stoffe Iod zu erhalten; vermische man ihn mit einem Viertel seines Gewichtes rothen Bleioxyds und bewirke die Zersetzung mit Schwefelsäure, so lange diese Flüssigkeit beifügend, als Aufbrausen entsteht.“

(Der Grund dieses Verfahrens ist leicht einzusehen. Es soll die hydroiodische Säure zerlegt werden. Bekanntlich wird nämlich durch Aufgießung concentrirter Schwefelsäure auf rothes Bleioxyd oder schwarzes Manganoxyd Oxygen entbunden, indem die Schwefelsäure sich mit dem Protoxyde vereint. Im ersten Fall ist es nicht einmal nöthig, äußere

Wärme anzuwenden. Aber dennoch schien mir immer Manganoxyd zum Versuche bequemer, weil schwefelsaures Bleioxyd einen sehr schweren, der Gasentbindung ungünstigen Bodensatz bildet. Wahrscheinlich möchte also auch in dem vorliegenden Falle das wohlfeilere schwarze Manganoxyd vorzuziehen seyn, das auch nachher von H. Accum erwähnt wird.)

„Wird die Arbeit, fährt Accum fort, im größeren Maasstabe, mit einem oder mehreren Pfunden des zum Theil entschwefelten Salzes, angestellt: so wird am bequemsten ein Destillirapparat benützt. Das Iod sublimirt in den obern Theil des Helms in schönen prismatischen Nadeln von metallischem Glanze; und die rückständige salzige Masse kann leicht mit warmem Wasser entfernt werden.

Wenn man mit zwei oder drei Unzen des Salzes arbeitet, so ist folgendes Verfahren bequem:

Nimm eine Flasche, die einen Inhalt für das Dreifache der anzuwendenden Salzmasse hat, lutire an den Hals eine Glasröhre von 12 oder 18 Zoll Länge und $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll Weite. Giesse in die Flasche zuerst zwei Theile Schwefelsäure und dann einen Theil des unkrystallisirten iodhaltigen Salzes. Es erfolgt heftige Einwirkung und die Flasche wird mit einem dicken violett gefärbten Dunst erfüllt. Wenn die Wirkung aufgehört hat, wende gelinde Hitze an bis nicht mehr violett gefärbte Dämpfe entbunden werden. Dann entferne die Röhre, in welcher sich das Iod sublimirt befindet. Wasche die Krystalle mit geringen Antheilen Wasser und trockne das Product ohne Erhitzung auf Papier. Das

so erhaltene Iod ist nicht rein. Es ist gewöhnlich verunreiniget mit etwas Schwefeliod und hat daher einen starken dem Halogen ähnlichen Geruch. Es befleckt die Haut, und jede andere thierische Materie, mit heller Orangefarbe; der Flecken bleibt einige Tage und verschwindet blos bei dem natürlichen Wechsel des Oberhäutchens. Iod in diesem Zustande wird durch Hitze nicht in ein violett, sondern rosenroth gefärbtes Gas verwandelt.

Um Iod im reinen Zustande zu erhalten, mische man zwei Theile davon mit einem Theile trockenen gebrannten Kalk; giesse diese Mischung in eine Glasröhre, von 8 bis 10 Zoll Länge und $\frac{3}{4}$ Zoll Weite, an dem einen Ende mit einer Kugel versehen; und sublimire das Iod in den kälteren Theil der Röhre durch Erhitzung der Kugel über einer Wein-geistlampe.

Anderes Verfahren.

Wenn die unkrySTALLisirte iodhaltige Salzmasse auf oben angeführte Art gewonnen wurde, so löse man sie in drei oder vier Theilen Wasser und füge der Auflösung Schwefelsäure bei im Uebermaas; verdunste dann die Mischung zur Trockenheit. Die trockene Masse vermische man mit $\frac{2}{3}$ ihres Gewichtes fein gepulverten rothen Bleioxyds oder schwarzen Manganoxyds und destillire mit Schwefelsäure, im Uebermaas beigesetzter, auf die zuvor angegebene Art.

Iod wird im Uebermaase gefunden in dem Abgange (in the waste or spent lee) solcher Seifensiedereien, worin Kelp zur Seifenbereitung angewandt.

wird. Um Iod aus solchem Abgange (waste lee) zu erhalten, lasse man diesen wenige Minuten lang mit Aetzkalk kochen, seihe die Flüssigkeit durch und vermische sie mit Schwefelsäure im Uebermaas. Darauf verdunste man die Flüssigkeit zur Syrupconsistenz und erhitze sie auf die oben angegebene Art mit rothem Bleioxyd und Schwefelsäure. Wenn dieser Seifenabgang viel thierische Materie, Seife u. s. w. enthält, so ist es wesentlich solche zuerst durch mäßige Rothglühhitze zu zerstören.“

(In einem späteren Hefte März 1814. macht Hr. Accum hiebei noch folgenden Zusatz: „Wenn der mit Manganoxyd zu destillirende Stoff nicht hinreichend frei ist von salzsauren Salzen, welche in den Abgängen der Seifensiedereien so reichlich vorkommen, so entsteht eine reichliche Halogenentwicklung, zugleich mit einer gelben Flüssigkeit, und dann wird die Menge des Iod beträchtlich vermindert. Der Verlust kann vermiethen werden durch Beisatz von Zinkfeile zur Mischung, ehe man sie der Destillation unterwirft. In der That bewirkt der Zusatz von Zinkfeile die Austreibung eines neuen Antheils Iod aus der Masse, nachdem das Blei- oder Manganoxyd schon aufhörten zu wirken.)“

„Ich äusserte früher, daß Iod auch in der Barille gefunden werde; aber ich habe Grund nun das Gegentheil zu glauben. Es herrscht viele Verwirrung bei dem Verkauf von Kelp und Berille und ersterer wurde mir anfänglich als Probe von letzterer überliefert; auch ist diese letztere zuweilen mit Kelp auf eine so geschickte Art versetzt, daß selbst sehr geübte Käufer dieser Waare oftmals getäuscht wer-

248 Fischer über die Gewinnung des Iod.

den. Diejenigen, welche Gelegenheit haben Kelp-lauge, auf die gewöhnliche Art mit Kalk ätzend gemachte, zu kaufen, werden gut daran thun. Das daraus gewonnene iodhaltige Salz, mit Schwefelsäure und rothem Bleioxyd destillirt, brauset nicht auf und die Destillirgefäße zu diesem Zwecke brauchen daher nicht geräumig zu seyn.

Z u s a t z.

Herr *James Fischer* versichert im Märzhefte von *Nicholsons Journal*, daß er das Verfahren des Hrn. *Accum* zur Darstellung des Iods mit Erfolg wiederholt habe; theilt indeß noch eine etwas abgeänderte Vorschrift mit:

Man concentrire den Abgang (the waste lees) von Seifensiedereien durch Einkochen und vermische ihn dann mit Weingeist, oder Alkohol; die Salze in der Lauge werden niedergeschlagen und fallen zu Boden, aber die Iodverbindung bleibt im Weingeiste zurück. Wenn nun der Weingeist abdestillirt und der Rückstand erhitzt wird mit ein wenig Schwefelsäure und Mangan- oder rothem Bleioxyd, so steigt Iod auf in den Hals der Retorte.

A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuches
von
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

April, 1814.

Barometer.

Mo- nats- Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	4 F.	27 ¹¹ 1 ¹¹¹ , 8)	6 A.	27 ¹¹ 0 ¹¹¹ , 00	27 ¹¹ 0 ¹¹ , 75
2.	4 F.	26 11, 55	8 A.	26 9, 91	26 10, 60
3.	5 F.	26 10, 49	6 A.	26 9, 23	26 9, 86
4.	4 F.	26 9, 44	6 A.	26 8, 12	26 8, 74
5.	10 A.	26 10, 71	4 F.	26 8, 93	26 9, 85
6.	9 A.	27 0, 69	5 F.	26 11, 25	26 11, 97
7.	10 A.	27 2, 42	4 F.	27 0, 44	27 1, 46
8.	11 F.	27 2, 93	6 A.	27 2, 30	27 2, 60
9.	8 F.	27 2, 51	6 A.	27 2, 00	27 2, 28
10.	10 F.	27 2, 27	4 1/2 A.	27 1, 70	27 2, 03
11.	8 F.	27 2, 00	6 A.	27 0, 92	27 1, 43
12.	10 F.	27 1, 15	4 A.	27 0, 15	27 0, 70
13.	9 F.	27 0, 75	7 A.	26 11, 55	27 0, 18
14.	3 F.	26 11, 54	6 A.	26 10, 38	26 10, 96
15.	10 F.	26 11, 13	7 A.	26 10, 14	26 10, 69
16.	9 F.	26 11, 08	5 A.	26 10, 51	26 10, 70
17.	11 A.	26 11, 09	5 A.	26 9, 60	26 10, 18
18.	8 F.	26 11, 77	6 A.	26 10, 44	26 11, 20
19.	8 F.	26 10, 90	6 A.	26 9, 71	26 10, 32
20.	4 F.	26 9, 66	6 A.	26 8, 32	26 9, 11
21.	10 A.	26 10, 50	4 F.	26 9, 11	26 9, 78
22.	10 A.	26 11, 87	2 F.	26 10, 62	26 11, 22
23.	8; 10 A.	27 1, 24	3 F.	27 0, 02	27 0, 71
24.	5 F.	27 1, 00	7 A.	26 11, 56	27 0, 20
25.	8; 10 A.	26 11, 77	2 A.	26 10, 94	26 11, 32
26.	10 F.	26 11, 70	6 A.	26 10, 97	26 11, 38
27.	9 1/2 A.	27 0, 71	2; 5 F.	26 11, 27	26 11, 79
28.	9; 10 A.	27 3, 11	5 F.	27 1, 01	27 2, 23
29.	10 F.	27 3, 12	4. 6 A.	27 2, 52	27 2, 83
30.	10 A.	27 3, 36	4 A.	27 2, 46	27 2, 77
Im ganx. Mon.	den 30ten A.	27 3, 36	den 4ten A.	26 8, 12	26 11, 86

Thermometer.			Hygrometer.			W i n d e.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Ma- xim.	Min- nim.	Me- dium.	Vorm.	Nachm.
8,0	2,0	4,83	694	482	593,1	SO. 1	SO. 1
10,5	1,0	6,53	755	593	689,2	SO. 1	SO. 1
12,6	5,2	9,02	779	627	711,7	OSO. 1	OSO. 1
13,4	2,7	8,38	761	509	684,4	NW. 1	NO. 1
10,0	4,2	7,58	718	592	671,4	NW. 1	SO. 1
12,6	4,9	9,27	744	573	668,6	NW. 1	SO. 1
8,8	5,0	7,21	739	634	691,7	NW. 1	NO. 1
8,5	1,7	5,39	800	680	753,7	NO. 2	NO. 2
10,7	1,2	6,76	854	703	793,7	NW. 1; 2	NO. 1
11,2	2,5	7,42	821	762	794,8	N. O. 1	SO. 1
13,0	1,7	8,23	848	729	801,4	N. SO. 1	SO. 1
14,8	1,8	9,47	832	650	760,2	W. SO. 1	SO. 1
15,7	3,4	10,28	843	678	765,6	NW. SO. 1	OSO. 2.
16,0	4,0	10,66	832	688	771,8	NW. 1	SO. 1
16,4	5,8	11,27	865	672	771,7	SW. 1	SO. 1
17,5	4,8	11,94	836	700	778,0	NW. O. 1	SO. 1
17,5	6,0	13,11	853	662	786,5	NW. SO. 1	SO. 2
17,3	10,0	13,74	816	655	753,6	NW. SO. 1	SO. 1.
18,6	8,8	14,24	840	670	772,7	NO. 2	SO. 2
20,8	8,8	15,71	853	690	796,0	NW. O. 1	SO. 1; 2
16,3	8,8	12,96	810	688	763,1	NW. 1. 2	NW. 1; 2
9,8	7,0	8,16	782	657	714,3	NW. 2	NW. 2
9,1	5,2	7,12	766	674	726,9	NW. 1; 2	NW. 1; 2
11,3	5,2	9,00	812	713	753,7	SW. 1	W. 1
13,8	2,9	6,50	752	660	697,7	SO. NW. 2	NW. 2
9,0	2,4	5,50	775	766	716,7	WSW. 1	SW. 2
8,2	1,3	5,22	788	639	716,6	NW. 1	NW. 2
4,2	0,4	2,00	763	642	702,6	NW. 2	NW. 2
3,2	1,3	1,36	816	707	775,1	NO. 2	NO. 2
4,3	1,6	2,37	815	751	789,0	NO. 1	NO. 2
20,8	1,6	8,38	865	482	738,92	—	—

Witterung.

Summarische
Uebersicht
der
Witterung.

	Formittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Vermischt.	Heitere Tage 4
2.	Schön.	Schön.	Vermischt.	Schöne Tage 6
3.	Vermischt.	Trüb.	Vermischt.	Vermischte Tage 13
4.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Trüb.	Trübe Tage 7
5.	Trüb.	Trüb.	Vermischt.	Tage mit Wind 10
6.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Tage mit Regen 7
7.	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.	Schön.	Tage mit Schnee 1
8.	Verm. Wind.	Schön. Wind.	Heiter. Wind.	Tage mit Nebel 2
9.	Heiter.	Schön.	Heiter. Verm.	Tage mit Gewitt. 2
10.	Schön.	Vermischt.	Heiter.	
11.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Heitere Nächte 16
12.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Schöne Nächte 6
13.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Verm. Nächte 6
14.	Vermischt.	Vermischt.	Schön.	Trübe Nächte 8
15.	Schön.	Schön.	Heiter.	Nächte mit Wind 5
16.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.	Nächte mit Regen 1
17.	Schön.	Verm. Wind.	Trüb.	Nächte mit Schnee 0
18.	Schön.	Schön.	Schön.	
19.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.	
20.	Heiter.	Schön. Gew. Reg.	Schön.	
21.	Trüb. Wind.	Trüb. Gewitt.	Regen. Trüb.	Betrag des Regens 11 $\frac{1}{2}$ Linien.
22.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb.	
23.	Trüb. Reg. Wind.	Vermischt.	Vermischt.	Herrschende Winde NW. SO.
24.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	
25.	Trüb. Verm.	Trüb. Wind. Reg.	Trüb.	
26.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.	Zahl der Beobach- tungen 502.
27.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	
28.	Tr. Regen. Schnee	Trüb. Wind. Schnee.	Verm. Schön.	
29.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Heit. Verm. Wind.	
30.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Heiter.	

Anmerk. Das Zodiacalllicht zeigte sich zum letztenmal den 14ten Abends, den 15ten von 8 bis 9 U. Ab. Nordlicht mit Wetterleuchten. Die Sonne war den ganzen Monat keinen Tag ohne beträchtliche Flecken.

A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

May, 1814.

Barometer.

Mo- nats- Tag.	Stunde.	Maximum.		Stunde.	Minimum.		Medium.	
1.	9 $\frac{1}{2}$ F.	27''	4''', 00	4 F.	27''	3''', 43	27''	3''', 69
2.	3 F.	27	3, 86	10. A.	27	2, 00	27	3, 03
3.	4 F.	27	1, 06	10 A.	26	10, 71	26	11, 69
4.	3 F.	26	10, 56	7 A.	26	8, 87	26	9, 79
5.	9 F.	26	8, 39	7 A.	26	7, 47	26	7, 94
6.	10 A.	26	9, 15	4 F.	26	7, 34	26	8, 49
7.	10 A.	27	0, 31	4 F.	26	10, 48	26	11, 40
8.	9 F.	27	0, 90	4 F.	27	0, 30	27	0, 63
9.	8; 10 A.	27	0, 51	4 F.	26	11, 69	27	0, 08
10.	10 A.	27	2, 90	5 F.	27	0, 57	27	1, 40
11.	10 F.	27	4, 38	4 F.	27	3, 76	27	4, 06
12.	8; 10 F.	27	3, 58	10 A.	27	2, 71	27	3, 19
13.	4; 6 F.	27	1, 79	10 A.	26	11, 30	27	0, 38
14.	8 F.	26	11, 57	6 A.	26	10, 50	26	11, 05
15.	8 F.	26	10, 71	6 A.	26	10, 01	26	10, 40
16.	10 A.	26	11, 52	5 F.	26	10, 79	26	11, 22
17.	10 A.	27	0, 48	4 F.	26	11, 79	27	0, 28
18.	10 A.	27	0, 84	6 F.	27	0, 32	27	0, 50
19.	10 F.	27	1, 00	6 A.	27	0, 51	27	0, 84
20.	6 F.	27	0, 57	6 A.	26	11, 34	26	11, 98
21.	8 F.	26	11, 18	11 A.	26	9, 70	26	10, 53
22.	5 $\frac{1}{2}$ F.	26	9, 15	10 A.	26	6, 35	26	7, 78
23.	9 A.	26	8, 01	4 F.	26	5, 88	26	6, 83
24.	11 A.	26	10, 85	4 F.	26	8, 85	26	9, 78
25.	4; 8 F.	26	10, 88	5 $\frac{1}{2}$ A.	26	10, 18	26	10, 56
26.	10 A.	27	0, 88	4 $\frac{1}{2}$ F.	26	10, 53	26	11, 83
27.	2 F.	27	0, 77	9 A.	26	10, 98	26	11, 94
28.	6 F.	26	10, 73	8 A.	26	8, 73	26	9, 64
29.	10 F.	26	8, 66	4 A.	26	7, 96	26	8, 36
30.	10 A.	27	1, 13	4 $\frac{1}{2}$ F.	26	8, 84	26	10, 92
31.	8; 10 F.	27	1, 40	5; 7 A.	27	0, 57	27	1, 00
Im ganz. Mon.	den 11. F.	27	4, 38	den 23. F.	26	5, 88	26	11, 14

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
8,4	— 1,0	4,60	840	736	795,4	NO. 1	O. 1
9,7	— 0,5	5,58	846	723	79,5	O. 1	SO. 1
13,7	3,0	9,66	850	721	815,8	SO. 1	NW. 2
12,8	4,2	8,95	820	760	794,7	NW. 1	NW. O. 1
15,7	5,5	12,40	823	656	767,9	SO. 1	SO. 1
18,7	8,2	11,35	839	700	783,5	SO. 1	W. SO. 1
13,8	8,0	11,04	743	645	709,8	SW. 1	SW. 1
13,2	8,0	11,08	801	670	744,7	NW. 1	NW. 1
10,5	6,6	8,44	795	645	736,1	W. 2	W. 2
8,0	3,0	5,43	811	695	740,7	NW. 1	NW. 2
6,4	0,7	4,01	824	718	784,3	NO. NW. 1; 2	NW. 2
7,0	0,5	4,31	830	684	772,3	NO. 1; 2	NO. 1
8,8	— 1,2	5,70	842	741	808,9	O. 1; 2	SO. 1
12,3	0,0	7,80	845	712	803,2	NW. SO. 1	SO. NO. 1
12,6	3,2	9,68	842	789	822,6	N. 1	N. NO. 2
13,2	4,0	9,89	830	732	783,7	W. O. 1	NW. 1
12,5	6,7	9,90	792	673	746,4	WNW. 1	NW. SO. 1
12,4	5,5	9,51	804	722	764,5	NW. NO. 1	O. 1
12,7	7,2	10,69	819	695	775,8	ONO. 2	O. 1
14,3	3,7	11,17	850	707	807,4	NW. NO. 1	OSO. 1
16,2	6,9	12,23	853	735	809,3	SW. 1	SW. 1
17,7	5,0	12,90	866	723	811,1	N. SO. 1	OSO. 1
10,6	8,5	9,70	775	693	728,1	W. 1	W. 1
10,2	4,2	7,58	810	658	753,6	NW. 2	NW. 1
13,3	2,7	9,62	835	670	772,3	SO. 1	SW. SO. 1
9,2	6,0	7,86	778	674	736,0	WNW. 1	WNW. 2
14,0	2,2	10,69	831	636	753,6	W. O. 1	O. N. 1
18,0	6,2	15,93	855	740	810,8	NW. O. 1	O. 1
20,3	10,4	15,48	844	774	808,4	OSO. 1	ONO. 1
12,5	9,3	11,46	752	634	692,0	NW. 1	NW. 2
14,0	6,0	11,64	836	723	795,5	NW. 1	NO. 1; 2
20,3	— 1,2	9,65	870	634	775,0	—	—

Monatstag.

Witterung.

Summarische Uebersicht der Witterung.

	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Heiter.	Schön.	Heiter.	Heitere Tage
2.	Heiter.	Verm. Trüb.	Trüb. Verm.	Schöne Tage
3.	Schön. Wind.	Heiter. Wind.	Trüb. Regen.	Vermischte Tage
4.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trübe Tage
5.	Vermischt.	Vermischt.	Vermischt.	Tage mit Wind
6.	Schön.	Verm. Trüb.	Entf. Gewitt. Reg.	Tage mit Regen
7.	Trüb.	Trüb. Regen.	Schön.	Tage mit Schnee
8.	Trüb.	Schön.	Vermischt.	Tage mit Nebel
9.	Regen. Wind.	Regen. Wind.	Trüb.	Tage mit Gewitt.
10.	Trüb. Wind.	Tr. Wind. Regen.	Wind. Schön.	
11.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Heitere Nächte
12.	Verm. Wind.	Schön.	Heiter.	Schöne Nächte
13.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Verm. Nächte
14.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Trübe Nächte
15.	Schön.	Verm. Wind.	Heiter. Trüb.	Nächte mit Wind
16.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Nächte mit Sturm
17.	Schnee. Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb. Verm.	Nächte mit Regen
18.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb.	Nächte mit Gewitt.
19.	Regen. Trüb.	Vermischt.	Trüb. Heiter.	
20.	Schön.	Vermischt.	Trüb.	Betrag des Regens
21.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.	12 $\frac{1}{2}$ Linien.
22.	Schön.	Schön.	Heiter. Verm.	
23.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Herrschende Winle
24.	Trüb. Wind.	Trüb.	Heiter. Verm.	NW.
25.	Vermischt.	Verm. Regen.	stürm. Trüb.	
26.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Schön. Heiter.	Zahl der Beobach-
27.	Nebel. Reif. Eis.	Vermischt.	Schön.	tungen 310.
28.	Vermischt.			
29.	Schön.	Schön.	Trüb.	Vom 1ten bis zum
30.	Trüb. Verm.	Vermischt.	Trüb. Regen.	18ten war die Sonne
31.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Schön.	ohne Flecken.
31.	Heiter. Schön.	Vermischt.	Schön.	

N a t u r l i c h

Es ist eine große Anzahl von Pflanzengattungen, die in
 der Natur nur selten vorkommen, und die in der
 Kultur nur selten vorkommen. Es ist eine große Anzahl
 von Pflanzengattungen, die in der Natur nur selten
 vorkommen, und die in der Kultur nur selten
 vorkommen. Es ist eine große Anzahl von
 Pflanzengattungen, die in der Natur nur selten
 vorkommen, und die in der Kultur nur selten
 vorkommen.

Die Natur ist eine große Anzahl von Pflanzengattungen,
 die in der Natur nur selten vorkommen, und die in der
 Kultur nur selten vorkommen. Es ist eine große Anzahl
 von Pflanzengattungen, die in der Natur nur selten
 vorkommen, und die in der Kultur nur selten
 vorkommen. Es ist eine große Anzahl von
 Pflanzengattungen, die in der Natur nur selten
 vorkommen, und die in der Kultur nur selten
 vorkommen.

Die Natur ist eine große Anzahl von Pflanzengattungen,
 die in der Natur nur selten vorkommen, und die in der
 Kultur nur selten vorkommen. Es ist eine große Anzahl
 von Pflanzengattungen, die in der Natur nur selten
 vorkommen, und die in der Kultur nur selten
 vorkommen. Es ist eine große Anzahl von
 Pflanzengattungen, die in der Natur nur selten
 vorkommen, und die in der Kultur nur selten
 vorkommen.

Introduction

1. The purpose of this study is to

investigate the effects of the new

method on the results of the

experiment.

2. The results of the experiment

show that the new method

is more effective than

the old method.

3. The results of the experiment

show that the new method

is more effective than

the old method.

4. The results of the experiment

show that the new method

is more effective than

the old method.

5. The results of the experiment

show that the new method

is more effective than

the old method.

6. The results of the experiment

show that the new method

is more effective than

the old method.

Neues
Journal
für
Chemie und Physik
in Verbindung

mit
J. J. Berzelius, J. H. Berzelius, & P. Buchholz, E. v. Cöl
H. v. Helmholtz, J. P. H. v. Helmholtz, J. P. H. v. Helmholtz
J. P. H. v. Helmholtz, J. P. H. v. Helmholtz, J. P. H. v. Helmholtz
H. v. Helmholtz, J. P. H. v. Helmholtz, J. P. H. v. Helmholtz
J. P. H. v. Helmholtz

herausgegeben von

Dr. J. A. P. Schumacher, etc.

Band 1. Heft 3

Neu herausgegeben

von J. A. P. Schumacher, etc.

B e m e r k u n g e n
über die
S c h w e f e l s ä u r e,
besonders über ihre Wirkung auf die vegetabili-
schen Körper

von
H. F. L I N K, Prof. zu Breslau.

Die braune Farbe der Schwefelsäure sah man in den früheren Zeiten für eine Wirkung des Phlogistons, in den spätern für eine Folge der Desoxydation an. Ueberall wo man eine solche braune Farbe fand, schloß man, daß die Schwefelsäure eine Verminderung des Sauerstoffs erlitten habe. Die rauchende Saure, aus dem Eisenvitriol bereitet, erregte zuerst Zweifel, und viele Versuche haben gezeigt, daß diese rauchende braune Säure sich keinesweges im desoxydirten Zustand befinde. Besonders hat diesen Gegenstand der verstorbene Vogel vortrefflich untersucht, (s. dieses Journ. Bd. 4. S. 121) und das oben erwähnte Resultat ganz außer Zweifel gesetzt. Zugleich hat er eine merkwürdige Eigenschaft der rauchenden Schwefelsäure entdeckt, welche man als ein Reagens auf dieselbe betrachten kann, die Auflösung nämlich des Schwefels durch dieselbe mit Indigofarbe. Man darf nur etwas Schwefel in den Hals

einer Vorlage bringen, die zu prüfende Flüssigkeit in eine Retorte gießen, deren Hals leicht in jene Vorlage gesteckt wird und etwas erhitzen. Sobald die Dämpfe den Schwefel berühren, zeigt sich eine blaue Farbe.

Vogels Versuche sind von mir in den beiden letzten kalten Winteren mit Erfolg fast alle nachgemacht worden. Die bekannte Genauigkeit des Untersuchers bürgte schon an und für sich für ihre Richtigkeit. Der Versuch über das Aufsteigen von Gasarten bei der Verbindung der eisartigen Säure mit Wasser gelang mir leichter: Ich brachte reines lange ausgekochtes und in verschlossenen Gefäßen abgekühltes Wasser über Quecksilber in eine Glasröhre. Nun ließ ich kleine Stücke von der rauchenden Säure, die sich mit sehr trocknen Fingern gut behandeln läßt, durch das Quecksilber in das Wasser aufsteigen. Es entstand eine heftige Explosion, die Quecksilbersäule wurde niedergedrückt, stieg aber bald wieder zu ihrer vorigen Höhe. Nachdem ich auf diese Weise zwei Unzen der eisartigen Säure mit einer Unze Wasser verbunden hatte, blieb so wenig Luft über dem Wasser zurück, daß ich sie nicht genau prüfen konnte. Mit Salpetergas entstanden rothe Dämpfe und Verminderung; die Luft schien nichts als atmosphärische Luft zu seyn, welche vielleicht aus dem Wasser sich noch entwickelt hatte, oder als anhängend mit den Stücken der eisartigen Säure übergegangen war. Dieser Versuch, verbunden mit dem übrigen von Vogel angeführten, zeigt deutlich, daß die eisartige Säure eine wasserlose Schwefelsäure ist, und daß man hier, wie der Her-

ausgeber dieses Journals richtig andeutet, das Wasser für das Begeisternde der Säure halten kann.

Die Farbe der Flüssigkeit, welche sich auf die erwähnte Weise bildet, war braun. Dieses ist immer die Farbe, wenn eisartige Säure mit wenig Wasser zusammen tritt. Beide Bestandtheile mögen noch so rein seyn, immer entsteht diese Farbe, welche verschwindet, sobald man mehr Wasser hinzusetzt. Eine dunkle bräunlich schwarze Farbe, wie das Vitriolöl oft zeigt, konnte ich aber nicht hervorbringen, die Menge der eisartigen Säure mochte noch so groß seyn.

Wenn man schwefeligsäures Gas mit Wasser verbindet, so viel, als dieses bei einer sehr niedrigen Temperatur aufnehmen kann, so erhält man immer eine weiße Säure, nie eine von brauner Farbe. Auch wenn man reine, weiße Schwefelsäure mit Quecksilber, welches von aller anhängenden Unreinigkeit gut gereinigt ist, anhaltend kocht, so entdeckt man doch keine Spur von einer braunen Farbe. Zwar entweicht die schwefelige Säure sogleich, aber dieses geschieht auch, wenn man andere brennbare Körper mit dieser Säure kocht, und es ist ohne Zweifel in diesem Falle die reine Schwefelsäure mit so viel schwefeliger Säure gemengt, als in der braunen Säure, deren Farbe man einer Desoxydation zuschreibt. Es scheint mir also ausgemacht, daß die braune Farbe der schwefeligen Säure, oder der desoxydirten Schwefelsäure, als solcher, nicht zukommt, sondern von fremden Beimischungen herrührt.

Dieses brachte mich auf eine Untersuchung des Verhaltens der Schwefelsäure zu den brennbaren, besonders den vegetabilischen, Körpern. Kirchhoffs Ent-

deckung, die Verwandlung des Stärkmehls in Zucker; für jetzt wohl mehr theoretisch als praktisch merkwürdig, hat von Neuem meinen Blick dahin gerichtet. Auch ist die Einwirkung dieser Säure weniger untersucht, als die der Salpetersäure.

Schwefel, mit Schwefelsäure (ich verstehe immer darunter die weiße reine Säure) gekocht, giebt dieser eine braune Farbe; die übergehende flüchtige Säure riecht schwefelig, löset aber den Schwefel nicht mit blauer Farbe auf, wie schon Vogel bemerkt hat. Schwefel schmilzt in der Säure, und da der Schwefel eine braune Farbe annimmt, so scheint diese in der Schwefelsäure nur von einer Auflösung des Schwefels herzurühren.

Mit Kohle gekocht wird die Schwefelsäure ebenfalls braun. Die übergehende Säure riecht schwefelig und löst Schwefel nicht mit blauer Farbe auf. Die braune Farbe scheint der folgenden Versuche wegen von aufgelöster oxydirter, vielleicht auch hydrogenirter, Kohle herzurühren.

Starke Schwefelsäure wird mit Zucker bald braun, dann schwarz, und setzt Kohle ab. Auch wenn verdünnte Schwefelsäure mit Zucker gekocht wird, erhält man eine braune Flüssigkeit, welche Kohle absetzt. Diese Kohle ist aber von besonderer Art. Im kalten Wasser löst sie sich nicht auf, wohl aber im heißen, und kann durch jenes von der anhängenden Schwefelsäure befreit werden. Im absoluten Weingeist, schon im kalten, noch besser aber im heißen, löst sie sich mit brauner Farbe auf. Beide Auflösungen schlagen die Auflösung des Bleizuckers nieder, hingegen den salzsauren Baryt nicht, ein Beweis, daß der Niederschlag nicht von anhängen-

Der Schwefelsäure herrührt. Schwefelsaures Eisenoxydul und Oxyd wird dadurch nicht sogleich niedergeschlagen, wohl aber nach und nach. Bekanntlich schlägt Zucker selbst den Bleizucker nicht nieder. Mit Salpetersäure übergossen bekommt sie sogleich eine rothbraune Farbe, welche sich erhöht, wenn man sie mit dieser Säure gelinde kocht. Diese gelbrothe Substanz hat keinen Geschmack, glimmt wie Kohle im Feuer, löset sich im kalten Wasser wenig, besser im heißen auf, im kalten Weingeist hingegen sogleich mit schön rother Farbe und schlägt dann etwas den Bleizucker nieder, doch weniger als die schwarze Kohle. Durch Kochen wird sie in Salpetersäure aufgelöst und zersetzt. Beide die schwarze Kohle sowohl, als die gelbrothe lösen sich in reinem Kali auf, letztere mit einer satten braunrothen Farbe. Wir haben hier also zwei Arten von wahrscheinlich oxydirter Kohle, welche die sauren, alkalischen und geistigen Auflösungen färben und gewiss in vielen Fällen der farbende Bestandtheil dieser Stoffe sind.

Die Flüssigkeit, welche beim Kochen des Zuckers mit Schwefelsäure zurückbleibt, ist dunkelbraun und sehr sauer. Sie wurde mit kohlensaurem Baryt gesättigt, wobei viel schwefelsaurer Baryt niederfiel. Nun erhielt die Flüssigkeit einen bitterlichen Geschmack. Schwefelsäure schlug daraus viel schwefelsauren Baryt nieder, so wie die Kleesäure, klee-sauren Baryt. Ich schied durch Schwefelsäure den Baryt behutsam, indem ich vermied, einen Ueberschuß von Schwefelsäure zuzusetzen und schlug nun essigsaures Blei damit nieder. Dieser Niederschlag, mit der Hälfte verdünnter Schwefelsäure digerirt, gab eine bräunliche saure Flüssigkeit, welche durch

Abdampfen eine braune trockene Masse gab. Diese Versuche lassen auf Apfelsäure schließen. Wenigstens verhält sich die Apfelsäure, welche durch Kochen des Zuckers mit Salpetersäure erhalten wird, auf eine ähnliche Weise.

Durch die Einwirkung der Schwefelsäure wird also Zucker in Apfelsäure verwandelt, und eine besondere Art von Kohle geschieden. Von dieser aufgelösten Kohle rührt ohne Zweifel die braune Farbe der Flüssigkeit her, welche beim Kochen mit Schwefelsäure zurückbleibt. Auch kann man dieser Kohle die Färbung der Schwefelsäure durch Zucker zuschreiben.

Destillirt man Zucker mit Schwefelsäure, so entwickelt sich allerdings schwefelige Säure. Diese ist aber mit einer andern vegetabilischen Säure gemengt, welche, so viel ich gefunden habe, dem destillirten Zuckergeiste sehr ähnlich ist.

Succus Liquiritiae, in Wasser aufgelöst, wurde in verschiedenen Verhältnissen mit mehr oder weniger verdünnter Schwefelsäure gekocht. Die Auflösung blieb dunkel und nahm eine noch dunklere Farbe an. War die Säure stark, so setzte sich bald eine kohlige Substanz zu Boden, die geschieden und abgewaschen sich wie Zuckerkohle verhielt, in heissem Wasser und in Weingeist sich auflöste und mit Salpetersäure eine gelbrothe Farbe annahm, auch sich dann wie die gelbrothe Zuckerkohle verhielt.

Wurde, nachdem die Kohle getrennt war, die Flüssigkeit weiter gekocht, so setzte sich ein dunkelbraunes Pulver nieder, welches einen sehr bitteren Geschmack hat. Es löset sich im Wasser nur in der Wärme, im Weingeist aber sehr bald auf, am

schnellsten und leichtesten in reinem Kali, oder Natrum. Die Auflösung im Weingeist färbte das schwefelsaure Eisenoxydul etwas grünlich, das essigsäure Blei schlug sie bald nieder. Im Feuer glimmte jener pulverige Körper. Dieses Pulver scheint den bitteren Bestandtheil des Lackrizensaftes auszumachen, welchen man nicht wohl auf eine andere Weise trennen kann, als auf die hier angegebene. Aber der süsse Stoff läßt sich auf diesem Wege nicht scheiden. Ich sättigte die gekochte Auflösung mit Schwefelsäure durch kohlen-sauren Baryt, filtrirte und fand, daß die braune Auflösung noch viel Baryt aufgelöst hatte, und sich wie die Abkochung des Zuckers mit Schwefelsäure, so weit als ich die Proben anstellte, verhielt.. Mit jenem braunen Pulver fiel zugleich etwas Selenit nieder, von eingemengter Kalkerde gebildet.

Arabisches Gummi wird von starker Schwefelsäure bei gelinder Erhitzung schwarz gefärbt, und es erzeugt sich bald eine kohlige Substanz. Getrennt und ausgewaschen verhielt sie sich in allen Stücken wie die Zuckerkohle; die überstehende Flüssigkeit, durch Baryt gesättigt, gab ebenfalls Anzeigen von Apfelsäure, so daß sich also das Gummi völlig wie der Zucker verhält. Kochte man das Gummi mit verdünnter Schwefelsäure, so fiel ein braunes Pulver zuerst nieder, aber in sehr geringer Menge. Das Pulver schien kohliger Natur zu seyn. Beim fortgesetzten Kochen wurde die Mischung fast schwarz, Kohle fiel nieder, welche sich wie die Zuckerkohle verhielt, und zugleich viel Selenit, denn eine Unze Gummi gab acht Gran Selenit. Es ist bekannt, daß

arabisches Gummi viel Kalk enthält, dessen Gegenwart sich also hier auch ohne Verbrennung zeigte.

Eine Unze zerschnittener Eibischwurzel wurde mit zwei Drachmen Schwefelsäure gekocht, welche durch drei Unzen Wasser verdünnt war. Es entstand eine braune Auflösung, aber es setzte sich beim anhaltenden Kochen keine Kohle. Die Flüssigkeit sättigte ich mit kohlensaurem Baryt und seihete sie durch. Sie hatte einen sehr süßen, aber zugleich einen mandelartigen Geschmack. Die Reagentien zeigten in ihr keine Spur von Baryt mehr. Abgedampft entstand ein brauner sehr süßer Syrup, von einem besondern nicht unangenehmen Nebengeschmacke, welcher sich in Weingeist ganz auflösete. Die Eibischwurzel leidet also ganz andere Veränderungen durch die Schwefelsäure, als Gummi und Zucker; es nähert sich vielmehr dieselbe dem Stärkmehl, und es stimmt auch damit überein, daß sich dieser Schleim in der Pflanze in Gestalt kleiner Körner findet, gerade wie das Stärkmehl.

Eine Unze gepulverte Galläpfel wurden mit einer Drachme Schwefelsäure, welche durch vier Unzen Wasser verdünnt war, eine Stunde gekocht. Die Flüssigkeit war dunkelbraun gefärbt. Ich sättigte sie mit kohlensaurem Baryt, und es fiel dabei ein grünlichgrauer Bodensatz nieder, und ein ähnlicher noch mehr gefärbter Niederschlag setzte sich nach und nach aus der abgeseihten Flüssigkeit zu Boden. Weil die Baryterde also noch einen andern Stoff außer Schwefelsäure aufgenommen hatte, so wurde der Bodensatz mit einer Drachme Schwefelsäure und drei Unzen Wasser digerirt. Der Bodensatz wurde nun ganz weiß, die überstehende Flüssigkeit aber

sehr dunkelbraun gefärbt. Diese Flüssigkeit hatte einen äußerst zusammenziehenden herben Geschmack, und hielt noch etwas, doch nicht viel sauerschmeckende freie Schwefelsäure. Sie schlug die Leimauflösung weiß und trübe nieder, so wie das schwefelsaure Eisenoxyd mit einer dunkelblauen fast schwarzen Farbe. Diese Kennzeichen deuteten auf Gerbestoff, aber es fehlte ein wesentliches Kennzeichen desselben, die Fällung des salzsauren Zinns. Also wiederum ein Beweis, welcher Modificationen und Uebergänge Gallussäure und Gerbestoff fähig sind.

Die stärkste weiße Schwefelsäure löst sowohl in der Kälte, als in der Wärme das Kolophonium, so wie den Mastix, mit einer rothbraunen Farbe auf. Tropft man diese Auflösung in Wasser, so fällt ein graulich weißer Bodensatz nieder und die überstehende Flüssigkeit ist, wenn die Auflösung mit Harz gesättigt war, wenig sauer. Dieser Niederschlag hat durchaus keine kohlenartige Natur. In vielem Wasser gekocht, löst er sich mit gelblicher Farbe auf, wenig aber in kaltem Wasser. Mit kaltem Wasser oft ausgespült und getrocknet bildet er ein braunes gleichsam erdiges Pulver, welches im Feuer schmilzt und brennt, einen stumpfen etwas harzigen Geschmack hat und in Weingeist sich auflöst. Mit reiner Salpetersäure erhitzt, gab die Auflösung, in salzsaure Barytauflösung getropft, sogleich einen häufigen Niederschlag. Dieses harzige Pulver hielt also noch Schwefelsäure in Menge, und läßt sich als eine Verbindung des Harzes mit der Schwefelsäure betrachten, welche sich in ihren Eigenschaften den seifenartigen Körpern nähert. Die Auflösung des Harzes in

Weingeist getropft, giebt zuerst einen Niederschlag und der Weingeist erhält eine schön rothe Farbe, Nach und nach verwandelt sich diese in die grüne, auch löst sich der Niederschlag wieder auf, besonders wenn mehr Weingeist zugegossen wird.

Man kann zu starker weißer Schwefelsäure Terpentinöl setzen, ohne daß eine bedeutende Erhitzung geschieht, wenn man nur nicht zu viel auf einmal zugießt. Achards saure Seifen gehören hieher, aber es bedarf nicht der großen Behutsamkeit, welche der Verfasser angiebt, um sie zu erlangen. Man setzt zu der Säure in einer Reibschale nach und nach Terpentinöl, und reibt es mit der Säure zusammen, so erhält man die Oelverbindung als einen zähen Körper. In Wasser getropft löst sich ein Theil auf, der andere fällt, als eine zähe Materie zu Boden. Auch in Weingeist löst sich diese Verbindung nicht leicht auf. Sie verhält sich übrigens wie die Harzauflösung in Schwefelsäure, und verdient allerdings wie Achard behauptete, zu den seifenartigen Körpern gezählt zu werden.

Auch mit den fetten Oelen bildet die Schwefelsäure einen braunen seifenartigen Körper, der in Wasser gegossen, oben, wo er das Wasser berührt, eine weißse, schlüpfrige Masse bildet, und sich zum Theil auflöst. Im Weingeist löst sich diese Seife fast noch schneller auf, als die ätherische saure Seife, aber die Auflösung ist trübe, und läßt einen flockigen Bodensatz fallen. Es verdient diese Verbindung sehr wohl den Namen einer sauren Seife.

So ist also ein großer Unterschied zwischen den gummiartigen und harzigen Körpern, in Rücksicht

auf das Verhalten in Schwefelsäure. Jene, welche durch die Flamme viel schwerer entzündet werden, und nur in starker Hitze verbrennen, lassen sich dagegen leicht durch Schwefelsäure verbrennen, geben auch sogleich mit ihr eine auflösliche Kohle und Apfelsäure. Die harzigen Körper hingegen werden an der Luft und durch die Flamme gar leicht verbrannt, viel schwerer aber durch die Schwefelsäure, mit welcher sie hingegen eine chemische Verbindung eingehen. Dieser durchgreifende Unterschied scheint alle vegetabilischen Körper in zwei Hauptklassen zu trennen.

Setzt man das Oel in Menge zur Schwefelsäure, daß eine beträchtliche Erhitzung entsteht, oder erhitzt man diese Verbindung noch überdies, so erzeugt sich eine Kohle. Diese Kohle löset sich in Wasser wenig oder gar nicht auf, wohl aber, wenn es durch eine Säure noch etwas geschärft ist. In absolutem Weingeist löst sie sich sehr leicht, sogar in der Kälte auf, wenn die Erhitzung nicht zu groß war. Es gleicht dieser kohlige Stoff überhaupt denjenigen sehr, welche man aus dem Zucker und dem Gummi erhält, nur löset er sich schwerer im Wasser auf, als jene. Diesen kohligen Stoffen, die zwar weiter sich allerdings verschieden sind, aber doch in sehr vielen wesentlichen Charakteren übereinkommen, möchte ich den Namen Empyreum oder brannstigen Stoff geben, weil er mit dem Ruß, der das Brannstige anzeigt, gar sehr übereinstimmt. Der Name oxydirte Kohle ist unbequem, da wahrscheinlich auch Wasserstoff darin enthalten ist, und von dem Gerbestoff unterscheiden sich die kohligen

Stoffe, welche ich untersucht habe, dadurch, daß sie das schwefelsaure Eisenoxyd nicht dunkelblau niederschlagen. Dieses Empyreum ist der färbende Stoff nicht allein mancher vegetabilischen Körper, sondern auch der Säuren und Mittelsalze, und erscheint bei manchen Untersuchungen als Extractivstoff oder Harzstoff angegeben zu werden.

Berzelius, über thierische Chemie.

(Schluss der Abhandl. Bd. 10. S. 484).

Ueber die Flüssigkeiten, woraus die Excretionen bestehen.

Ich verweise den Leser auf die allgemeinen Bemerkungen, welche ich schon über diesen Gegenstand machte, und gehe sogleich ins Einzelne.

1. *Die Flüssigkeit der Ausdünstung.*

Meine Versuche über diese Flüssigkeit konnte ich mit keiner bedeutenden Menge derselben machen, da das absondernde Organ in eine große Fläche ausgedehnt ist und nicht viel auf einmal giebt. Was man aus wollenen Stoffen, die man einige Tage auf der Haut trägt, sammelt, ist immer mehr oder weniger verändert durch freiwillige Zersetzung. Ich sammelte daher in einem Uhrglase einige Tropfen Schweiß, so wie sie von meinem Gesicht herabfielen, und verdunstete sie sorgfältig. Der gelbe Rückstand hatte unter dem Microscop ganz das Ansehen der gewöhnlichen Mischung aus salzsaurem Kali und Natron mit Milchsäure, milchsaurem Natron und der sie begleitenden thierischen Materie. Er röthete Lackmus, lösete sich im Alkohol und war ohne Zweifel von derselben Natur, wie die ähn-

liche Materie, die sich in andern thierischen Flüssigkeiten findet. Der Alkohol liefs eine geringe Spur einer thierischen Materie zurück, welche sich schwärzte im Feuer, aber in zu geringer Menge vorhanden war, um weitere Prüfung zu verstatten.

Thenard entdeckte Essigsäure in der Ausdünstung, aber diese Essigsäure wird hier, wie in seinen andern Versuchen, aus der Milchsäure durch seine Zerlegungsweise erzeugt. Es ist hinreichend bekannt, daß Lackmuspapier sich augenblicklich röthet, wenn man es in Berührung bringt mit der Haut des lebenden Körpers, woraus folgt, daß die Saure, welche diese Wirkung hervorbringt, nicht flüchtig ist; denn sonst würde sie von der trockenen Oberfläche des Körpers verdunsten, welcher immer die Temperatur von 86 bis 90° *Fahr.* hat.

2. Urin.

Wir haben mehrere Analysen des Urins, sowohl des gesunden, als krankhaften, aber keine von ihnen gewährt eine sehr umfassende Ansicht des Gegenstandes; und es ist klar, daß die Analyse des krankhaften Urins ihr vorzüglichstes Interesse durch Vergleichung mit dem im gesunden Zustand erhält.

A. Die Säuren im Urin.

Die Sauerlichkeit des gesunden Urins wurde gewöhnlich von Phosphorsäure abgeleitet. Durch die chemische Veränderung, welche das Blut in den Nieren erleidet, wird ein großer Theil seiner wesentlichen Bestandtheile gesäuert; so daß das Blut, welches alkalisch in die Nierenarterien eingeht, aus den Nierengefäßen beladen zurückkommt mit vielen Säuren,

wovon einige gar nicht zuvor, andere aber nur in sehr geringer Menge im Blute vorhanden waren. Die Säuren im Urin, welche nicht im Blute existiren, sind Schwefelsäure, Harnsäure, zuweilen Benzoesäure; die andern sind Phosphorsäure und Milchsäure. Die Salz- und Flusssäure scheinen vom Blut in den Urin zu gehen, ohne zuzunehmen in ihrer verhältnißmäßigen Menge. Nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft vereinigen sich diese Säuren mit jedem Alkali, das vorhanden seyn mag, und sättigen sich damit gemäß der gegenseitigen Verwandtschaft; woraus folgt, daß wenn die Menge des Alkali nicht hinreichend ist, um alle anwesende Säuren zu sättigen, die schwächeren ausser Verbindung bleiben und dem Urin seine sauren Eigenschaften geben werden. Diese also müssen seyn Milchsäure und Harnsäure

Es ist so allgemein bekannt und so vollständig bewiesen, daß der Urin *Phosphor-Salz-* und *Harn-Säure* enthält, daß es unnütz wäre, etwas hierüber beizufügen.

Der Urin enthält aber auch *Flusssäure*. In meiner Analyse der Knochen fand ich, daß die Knochen von Menschen und von Ochsen zwei Procente flusssäuren Kalk enthalten. Es ist daher natürlich zu vermuthen, daß die phosphorsauren, im Urin aufgelösten, erdigen Salze, welche vorzüglich abzuleiten sind von Zersetzung und Einsaugung der Knochenmaterie, auch denselben Verhältnistheil flusssäuren Kalkes enthalten werden. Um dies zu prüfen, schlug ich einen reichlichen Antheil Harn mit Aetzammoniak nieder, sammelte und calcinirte den Niederschlag, vermischte eine Unze davon mit eben so viel Schwefelsäure und erhitzte dann die Mischung mit-

sig in einem Platinatiegel, der mit einer zur Aetzung vorgerichteten Glasplatte bedeckt war. Nach einigen Stunden nahm ich den Wachsüberzug hinweg und fand die Linien eingefressen durch flusssaure Dämpfe.

Urin, mit Ammoniak gesättigt, filtrirt und vermischt mit salzsaurem Kalke, giebt auch einen guten Theil phosphorsauren Kalkes, der keine Flusssäure enthält. Der Urin enthält also keine andere flusssaure Verbindung, als die mit Kalk.

Auch *Schwefelsäure* findet sich im Urin. Die alkalischen Flüssigkeiten, neutralisirt lediglich durch Essigsäure oder Salzsäure, und dann vermischt mit salzsaurem Baryt, geben keine Spur von Schwefelsäure. Aber wenn der nach Verdunstung dieser Flüssigkeiten bleibende Rückstand calcinirt und der salzige Theil durch das Waschen der Asche ausgezogen und mit Salzsäure und salzsaurem Baryt behandelt wird, so findet man einen beträchtlichen Antheil Schwefelsäure, erzeugt durch den in der thierischen Materie enthaltenen Schwefel. Aber bei dem Urin sind die Erscheinungen sehr verschieden. Salzsaurer Baryt beigefügt, bildet unmittelbar einen reichlichen Niederschlag schwefelsauren Baryts; und ich fand immer, daß die Menge der Schwefelsäure im Urin die der Phosphorsäure noch übertrifft. Rouelle der ältere entdeckte schon lange Schwefelsäure im Harn, aber man hielt sie für zufällig beigemischt; ich habe indess guten Grund anzunehmen, daß diese Säure ein ganz wesentlicher Bestandtheil des Urins ist. Die Erzeugung dieser Säure erfolgt in den Nieren und die Wirkung dieses Organs ist in der Hinsicht einer Verbrennung vergleichbar, daß ein Theil der wesentlichen Bestandtheile des Urins, wie Schwefel,

Phosphor, die Grundlagen der Alkalien und Erden u. s. w. zum Maximum gesäuert werden; auch erzeugen die Nieren einige Säuren mit zusammengesetzter Grundlage. Der Rückstand vom Blute veranlaßt die Entstehung des Harnstoffes, welcher, gebildet aus den Bestandtheilen des Blutes, mehr Azot verhältnißmäßig erhalten muß, so ferne die größere Anzahl der andern Elemente des Bluts in Säure überging. Es würde indeß unrichtig seyn, die Harnzeugung als eine Absonderung des Azots zu betrachten, das sich im Ueberflus im thierischen Körper angehäuft habe, denn es scheint, daß der Betrag desselben in den wesentlichen Bestandtheilen des Urins nicht größer ist, als in denen des Blutes. Wir können mit vielem Grunde die Nieren als ein Organ zur Oxydation betrachten, aber die Meinung ist gewiß irrig, daß irgend ein Organ, ausgenommen die Lungen, bestimmt sey, ein eigenthümliches Element in größerem Verhältnisse, als die übrigen Bestandtheile abzusondern.

Ich stellte mir zuerst vor, daß aller im Blut enthaltener Schwefel in den Nieren gesäuert werde, und glaubte dem gemäß, daß dieselben Veränderungen erfolgen mit einem Theile des Azots, der Kohle und des Hydrogens. Proust versichert, daß der Urin Kohlensäure enthält; aber es ist sehr schwer, diese Thatsache festzustellen, weil der Harnstoff zersetzt wird durch eine Hitze unter der des kochenden Wassers und dabei kohlensaures Ammoniak sich erzeugt, welches, durch die freie Harnsäure zersetzt, Kohlensäure ausgiebt. Ich bin eher geneigt anzunehmen, daß der Urin keine Kohlensäure enthält, denn

man sieht niemals Luftblasen sich bilden an den Seiten der Gefäße, worin er aufbewahrt wird und gießt man den Urin noch warm auf einen zu Staub gestossenen Körper, z. B. pulverisirten Zucker, so entsteht kein Aufbrausen. Der Urin enthält auch keine Salpetersäure. Wenn der Rückstand der Verdunstung mit Alkohol behandelt, und der unangeföste Antheil (welcher alle salpetersauren Salze des Urins enthalten müßte) dem Feuer ausgesetzt wird, so entsteht nicht die geringste Verpuffung; obgleich diese Erscheinung sehr bemerkbar ist, wenn ein ganz geringer Antheil Salpeter, oder selbst Salpetersäure, dem Urin beigemischt wird. Endlich fand ich auch zufällig, daß nicht aller im Urin enthaltene Schwefel in Säure übergeht. Ich bediente mich des salpetersauren Baryts, um die Schwefelsäure im Urin niederzuschlagen und fügte letzterem zuvor etwas Salpetersäure bei, um den phosphorsauren Baryt aufgelöst zu erhalten. Nach Abscheidung des schwefelsauren Baryts schlug ich den phosphorsauren mit Ammoniak nieder, filtrirte die ammoniakalische Flüssigkeit und verdunstete sie. Bei ihrer Verdunstung setzten sich klare, weißglänzende Krystalle ab, ausnehmend hart, unauflöslich im Wasser, in Säuren und im Actzkali. Nach mehreren Versuchen erkannte ich sie zuletzt als schwefelsauren Baryt. Bei Wiederholung des Versuches mit salzsaurem Baryt und Salzsäure, um den Niederschlag des phosphorsauren Baryts zu vermeiden, ward kein schwefelsaurer Baryt gebildet. Die Entstehung dieses Salzes ist um so eigenthümlicher, da die Salpetersäure mit Ammoniak, übersättiget war. Belehrt durch diesen Versuch schlug ich einen andern Antheil Urin mit sal-

petersaurem Baryt nieder und verdunstete ihn nach der Filtration zur Trockenheit und glühte den Rückstand mit einem neuen Antheil salpetersauren Baryts. Die Asche, mit Salzsäure behandelt, hinterliets eine beträchtliche Menge unaufgelösten schwefelsauren Baryt.

Bensoesäure wird nach Scheele im Harn der Kinder gefunden. Ich war nicht im Stande bei meinen Versuchen die geringste Spur davon zu entdecken, und ich zweifle sehr, ob sie enthalten sey im säuerlichen Urin.

Milchsäure. Diese Säure vorzüglich ist es, woher die sauren Eigenschaften des Urins kommen, und wenn man über den Grund ihrer Anwesenheit Vermuthungen äußern darf, so möchte ich sagen, daß sie bestimmt sey, die erdigen phosphorsauren Salze in Auflösung zu erhalten und den schrecklichen Wirkungen ihres Absatzes in fester Masse zu begegnen. Um die Anwesenheit dieser Säure zu beweisen, muß der Harn zur Syrupdicke verdunstet und mit Alkohol behandelt werden. Der Stoff, welcher unaufgelöst bleibt, ist sauer und wird bei Zusatz von Ammoniak zersetzt; und die Milchsäure, verbunden mit Ammoniak, wird auflöslich im Alkohol. Aus der alkoholischen Auflösung wird das Ammoniak durch Aetzkalk entbunden, und aus dem neuen hierbei gebildeten Salze wird der Kalk durch Kleesäure abgeschieden, wobei die Milchsäure im Wasser aufgelöst bleibt. Bei dieser Verfahrungsart wird bloß ein geringer Theil der im Harn enthaltenen Milchsäure gewonnen, während der größere Theil zugleich mit dem milchsauren Ammoniak vom Alkohol fortgenommen wurde.

B. Der Absatz aus dem Harn.

Der Harn giebt beim Erkalten einen Bodensatz, welcher beträchtlich verschieden ist, nach den verschiedenen Umständen, nicht allein in Menge, sondern auch in den äußern Merkmalen. Wenn er reichlich ist, so wird der Harn durchaus trüb, ein graues Pulver fällt zu Boden, und wenn er einige Zeit in Ruhe bleibt, so zeigt sich der Niederschlag am Boden überzogen mit einer schleimigen Bedeckung. Der Niederschlag wird allmählig röthlich gefärbt, und nach einiger Zeit findet man ihn vollkommen krystallisirt. Wenn der Urin nicht trübe wird, so erscheint blos eine schwache kaum bemerkbare Wolke, welche bei der Ruhe zu Boden sinkt, oder sich sammelt in kleinen durchsichtigen Flocken, worin sich bisweilen nach 24 Stunden rothe Krystalle bilden.

Aller Urin, frisch abgelassen, enthält eine in ihm schwebende Materie, welche einigermaßen seine vollkommene Durchsichtigkeit stört. Diese Materie ist der Schleim von dem innern Ueberzuge der Blase. Wenn der Harn noch warm auf das Filtrum gebracht wird, so geht er vollkommen klar durch, und der Schleim bleibt auf dem Filtrum in Gestalt durchsichtiger farbeloser Flocken. Der Niederschlag, welcher darauf im filtrirten Urin erfolgt, ist pulverig und keinesweges schleimig, was beweist, daß von Beimischung des Schleimes aus der Blase das flockige Ansehen herrührt, welches so häufig der Bodensatz annimmt. Beim Trocknen verliert der Schleim seine Durchsichtigkeit, wird roth, und hat zuweilen ein krystallinisches Ansehen, was von An-

wesenheit der Harnsäure herrührt, deren Krystalle einen größeren Durchmesser haben, als die Dicke des getrockneten Schleimes beträgt.

Wenn eine Person, die lange Zeit in Ruhe blieb, entweder in stehender, oder sitzender Lage, ohne viel Muskelbewegung, den Harn in verschiedene Gefäße abläßt, so werden die ersteren Antheile eine größere Menge Schleim enthalten, die folgenden weniger, und die letzteren gar keinen. Dieß kommt daher, daß der Schleim schwerer ist, als der Urin, und sich unten ansammelt. Wenn im Gegentheil eine Person genöthigt ist, lange auf dem Rücken zu liegen, und in dieser Lage den Urin abläßt, so geht der untere Theil nicht zuerst heraus, und es kommt daher häufig, daß nicht der ganze Schleim ausgeleert werden kann, und daß ein Theil lange Zeit in der Blase bleibt, wo dann, bei der Neigung der Urinsäure in der Schleimmasse zu krystallisiren, letztere der Kern zur Bildung eines Harnsteins wird *). Von diesem Umstande rührt es her, daß man häufig deren Entstehung bemerkt bei Heilung von Beinbrüchen.

Die Wolke, welche in dem Urin erscheint bei Fiebern, ist lediglich der Schleim aus der Gallenblase,

*) Ich habe öfters bemerkt, daß wenn der Urin in zwei Antheilen abgelassen wurde, von denen der eine Schleim enthielt, der andere aber hell war, letzterer keinen Niederschlag gab, während im ersteren der Schleim nach 12 oder 24 Stunden viele rothe Krystalle enthielt, zuweilen von beträchtlicher Größe. Es scheint daher, daß im Urin, der nicht genug Harnsäure enthält, um bei der Erkaltung einen Niederschlag zu bilden, die Anwesenheit von Schleim auf besondere Weise deren Krystallisation begünstigt.

welcher bei der specifischen Gewichtsvermehrung des Urins langsamer sich zu Boden setzt, oder bisweilen schwebend bleibt in dieser Flüssigkeit. Der Absatz, welchen der Urin in Krankheiten zeigt, giebt häufig sehr nützliche Winke, und seine Prüfung ist zuweilen von grofser Wichtigkeit für den ausübenden Arzt. Es ist nöthig bei dieser Untersuchung, zwei verschiedene Arten der abgesetzten Materien zu unterscheiden, wovon die eine aus Stoffen besteht, welche nicht in Auflösung gehalten werden, sondern mechanisch darin schweben, während die andere Art der Stoffe aufgelöst ist im warmen Urin, aber bei der Erkaltung sich abscheidet. Die erstere im gesunden Zustand ist blos Schleim von der innern Haut der Blase, welcher noch warm durch Filtration abzuschneiden ist. Der Schleim, welcher zurückbleibt, bildet abgesonderte Flocken, welche sich nicht aneinander hängen, und getrocknet ihre vorhergehende Durchsichtigkeit und Schleimigkeit durch Einweichung in Wasser nicht wieder annehmen. Dieser Schleim wird grossentheils aufgelöst durch Essigsäure, oder verdünnte Salzsäure; verdünnte Schwefelsäure wirkt sehr schwach auf ihn. Er ist auch auflöslich durch Digestion mit Aetzalkalien.

Bei dem Katarr der Harnblase wird der Urin abgesondert mit einer ungeheuren Menge schleimiger Materie, die in ihm schwebt. Diese Materie ist wahrer Schleim, obschon wegen krankhafter Beschaffenheit des Organs, das ihn hervorbringt, seine Merkmale von dem des gesunden Schleimes abweichen. Auf dem Filtrum gesammelt, erscheint er, so wie das Wasser verschluckt wird, mehr und mehr schleimartig und zähe, und bei der Eintrocknung wird er

durchsichtig und grünlich. Bei Einweichung im Wasser nimmt es seine schleimartige Natur wieder an, kommt nach einiger Zeit in saure Gährung und zeigt ein eiterartiges Ansehen. Mit einem Worte: der krankhafte Schleim der Blase nähert sich mehr dem Nasenschleim, und unterscheidet sich in seinen Eigenschaften sehr von dem, der im gesunden Zustand abgesondert wird.

Es giebt noch eine andere krankhafte Beschaffenheit der Urinwege, worin der Urin eine in ihm mechanisch schwebende Materie mit sich fortführt, und welche so große Aehnlichkeit hat mit der, die bei dem Katarr derselben entsteht, daß unaufmerksame praktische Aerzte sie leicht miteinander verwechseln können. Solcher Urin filtrirt läßt eine schleimige Materie auf dem Filtrum, welche indeß nicht durchsichtig wird bei der Eintrocknung, sondern im Gegentheil ein weißes, durch das Gefühl bloß bemerkbares, Pulver giebt. Dieses Pulver besteht aus phosphorsaurem Kalk und ammoniakalisch phosphorsaurer Magnesia, vermischt mit dem Schleim der Blase. Der Urin hat in dieser Krankheit alle freie Säure verloren, wirkt nicht auf die Farbe des Lackmuspapiers, und ich sah bisweilen sogar, daß er die blaue Farbe des durch Weinessig gerötheten Lackmuspapiers wieder herstellte. Bei Beobachtung dieser Reaction muß das Papier augenblicklich beachtet werden; denn läßt man es trocknen, so wird es roth durch Zersetzung der ammoniakalischen Salze; und dieß erfolgt selbst wenn das Papier in eine Auflösung neutralen phosphorsauren Ammoniaks getaucht wird, sogar wenn das Ammoniak im Ueberschuß ist. Der Urin in dieser Krankheit hat

auch die Eigenschaft, einen Niederschlag zu geben durch gemeines salzsaures Quecksilber, in derselben Art wie während eines Fieberparoxysmus; ein Umstand, welcher herrührt von Abwesenheit freier Säure *).

Der zweite Niederschlag, welcher sich bildet im Harn, wenn er noch warm filtrirt wird, ist pulverig, und enthält bekanntlich Harnsäure in Menge. In den ersten Augenblicken ist er graulich weiß, aber er wird allmählich röthlich, und die pulverige Materie nimmt zu gleicher Zeit eine krystallinische Gestalt an. Diese Veränderung erfolgt noch schneller, wenn der Niederschlag der unmittelbaren Berührung der Luft ausgesetzt, als wenn er mit Urin bedeckt ist. Der grauliche Niederschlag, welcher zuerst sich bildet, ist auflöslich im Aetzkali, ohne Ammoniak-Entbindung; aber so wie er roth und krystallisirt wird, so entbindet Kali eine Menge Am-

*) Ich hatte einmal Gelegenheit, einen Mann in dieser Krankheit zu behandeln. Ich versuchte durch reichliche Gaben Phosphorsäure die im Urin fehlende Säure zu ersetzen, ohne jedoch irgend eine Veränderung bewirken zu können. Die Gabe wurde zuletzt vermehrt, bis sie den Patienten purgirte, worauf der Urin seine natürliche Beschaffenheit wieder annahm, sauer und durchsichtig wurde und Harnsäure absetzte. Aber diese heilsame Wirkung verschwand zugleich mit der purgirenden und ich konnte sie nicht aufs Neue hervorbringen. Nach vergeblicher Anwendung der Phosphorsäure wurden Essig- und Schwefelsäure gegeben, aber ohne Erfolg. Die alkalischen Mittel wirkten weder übel, noch gut. Die Krankheit dauerte fort, und brachte einen großen Grad der Schwäche hervor in den untern Extremitäten.

moniak, Es erhellt daraus, daß die Krystallisation des Niederschlages abhängt von Bildung harnsauren Ammoniaks mit Ueberschuß an Saure, woraus also die rothen Krystalle gebildet erscheinen, welche sich in Urin bei seiner Erkaltung absetzen. Ich glaube beobachtet zu haben, daß der Schleim in großem Maasse beiträgt zu dieser Veränderung des Niederschlages, weil dieselbe langsamer und im geringeren Grad im filtrirten Urin erfolgt. Die Art des Urins, welche bei Erkaltung milchig wird und wie eine Mischung aus Thon und Wasser aussieht, giebt gegen ein Tausendtel ihres Gewichtes Niederschlag.

Der Bodensatz, mit Essigsäure behandelt, wird zum Theil aufgelöst, und giebt eine gelbliche Lösung, aus welcher ein Niederschlag entsteht durch kohlensaures oder blausaures Kali, so wie durch Gallustinktur, aber nicht durch Aetzkalien. Die aufgelöste Menge ist größer und die gelbe Farbe stärker, wenn der Urin nicht vor dem Erkalten filtrirt wurde, was zu beweisen scheint, daß der in Essigsäure aufgelöste Stoff in beiden Fällen Schleim ist, wovon ein Theil aufgelöst wurde im Urin und daraus niedergeschlagen im Zustand einer chemischen Verbindung mit Harnsäure. Dieß ist die Verbindung, welche allmählig zersetzt wird und Veranlassung giebt zur Entstehung des überharnsauren Ammoniaks. Der Niederschlag enthält kein phosphorsaures erdiges Salz, Salzsäure digerirt mit dem Bodensatz und dann gesättigt mit Ammoniak setzt nichts ab. Dem Feuer ausgesetzt brennt der Bodensatz, und läßt endlich mit einiger Schwierigkeit einen sehr geringen Antheil geschmolzener Asche, welche aus kohlen-aurem Natron besteht, was beweist, daß dieser Bodensatz öf-

ters eine kleine Menge überharnsauren Natrons enthält, ein unauflösliches Salz, welches nach Wollaston die gichtischen Concretionen in den Gelenken bewirkt.

Der zweite Bodensatz des gesunden Urins ist also keine Harnsäure, sondern eine Verbindung dieser Säure mit einer thierischen Materie, welche scheint ein Antheil Schleim von der Blase zu seyn, aufgelöst durch den warmen Urin. Der Bodensatz enthält noch eine Spur überharnsauren Natrons, und durch freiwillige Zersetzung wird überharnsaures Ammoniak gebildet, wovon die krystallinische Bildung herrührt.

Es ist zu vermuthen, daß die Harnsäure, welche abgesetzt wird in der Blase und Steinchen bildet, dieselbe thierische Materie enthält, welche demnach ein wesentlicher Bestandtheil aller Blasensteine seyn möchte. Ich fand dieselbe auch in zwei verschiedenen Blasensteinen, welche ich in dieser Absicht zerlegte. Auf folgende Art kann man die Harnsäure von der thierischen Materie absondern. Der Stein wird aufgelöst im Aetzalkali und ein Niederschlag erhalten durch Beifügung von Salzsäure im Ueberschusse zur Auflösung. Der Niederschlag besteht aus Harnsäure, und einer Verbindung von thierischer Materie mit Salzsäure, welche weggenommen werden kann durch Auswaschung des frischen Niederschlags auf dem Filtrum. Die salzsaure Verbindung ist auflöslich im reinen Wasser und wird wieder gefällt durch einen Zusatz von Salzsäure, oder durch Eintröpfelung in die saure Flüssigkeit, welche durchfiltrirt worden war. Die Harnsäure, welche auf dem Filtrum blieb, ist im Zustand größerer Reinheit, als irgend eine bisher untersuchte.

C. Zerlegung des Urins.

Ich hatte viele Mühe zu einer möglichst genauen Kenntniß der Zusammensetzungsart des Urins zu gelangen, sowohl hinsichtlich auf Menge, als Beschaffenheit seiner Bestandtheile. Diese Aufgabe war mühevoll, schwer und oft ausnehmend verwickelt. Es würde ermüdend seyn, wenn ich hier versuchen wollte, eine Beschreibung des Einzelnen zu geben; die Natur einer genauen analytischen Zerlegung bringt es mit sich, daß keine kurze Darstellung möglich ist. Ich will mich daher begnügen die allgemeinen Resultate mitzutheilen, welche folgende sind:

1000 Theile Urin enthalten:

Wasser	933,00
Harnstoff	30,10
Schwefelsaures Kali	3,71
Schwefelsaures Natron	3,16
Phosphorsaures Natron	2,94
Salzsaures Natron	4,45
Phosphorsaures Ammoniak	1,65
Salzsaures Ammoniak	1,50
Freie Milchsäure	
Milchsaures Ammoniak	
Thierische Materie, auflöslich im Alkohol, gewöhnlich in Begleitung milchsaurer Salze	17,14
Thierische Materie, unauflöslich im Alkohol	
Harnstoff, unabtrennbar von den vorhergehenden	
Erdige phosphorsaure Salze, mit einer Spur flusssauren Kalkes	1,00
Harnsäure	1,00
Schleim der Gallenblase	0,32
Kieselerde	0,05
	<hr/>
	1000,00.

Was die gegenseitigen Verhältnisse dieser Bestandtheile anlangt, so ist es sehr wahrscheinlich, daß sie auch ausser dem krankhaften Zustande sich abändern können. Ich meine indess, daß sie niemals sehr verschieden seyn werden, ausser wegen pathologischer Gründe, welche vom wesentlichen Einflusse auf die Gesundheit sind.

Ich will noch bemerken, daß in den 17,14 Theilen Milchsäure, milchsauren Ammoniaks u. s. w. ein Antheil Wasser vorhanden ist, den man nicht trennen kann ohne die Zersetzung dieser Stoffe zu gefährden. Die Menge der Urinsäure ist immer verschieden nach individueller Beschaffenheit, und bei demselben Individuum nach den verschiedenen Umständen, welche auf die Gesundheit einwirken. In der obigen Analyse wurde sie bestimmt bei einem Urin, welcher durchaus trüb wurde beim Erkalten und während er seinen Bodendensatz bildete, einem mit Thon getrüblen Wasser gleich.

Die erdigen phosphorsauren Salze enthalten viel mehr Talkerde, ohngefähr 11 p C., als in den Knochen, oder der Blutasche vorkommt. Die Ursache davon kenne ich nicht; aber ich fand ebenfalls viel mehr Kali im Urin und in der Milch, als im Blut.

Die Kieselerde wurde nicht entdeckt durch Verbrennung des eingetrockneten Urins; denn sonst könnte man sie betrachten als Bestandtheil irgend einer thierischen, im Urin aufgelösten, Materie. Ich entdeckte sie durch Behandlung des verdunsteten Urins mit Alkohol, dann mit Wasser und hierauf mit Salzsäure, welche die unaufgelösete Kieselerde in Gestalt eines grauen Pulvers zurückließ, das mit Natron geschmolzen ein durchsichtiges Glas gab, und

das bei Zersetzung des Glases in einen gallertartigen Zustand überging. Das Wasser, welches wir trinken und das den unaufhörlichen Verlust durch Ausdünstung und Urinablassung ersetzt, enthält immer Kieselerde, welche sich nicht abzutrennen scheint in dem Körper, sondern vielmehr ihren Ausgang nimmt in demselben Zustande, worin sie hinein kam. Es ist offenbar, daß dieselbe Erde wird aufgelöst gefunden werden in den andern thierischen Flüssigkeiten, und daß ihre Menge verschieden seyn muß, entsprechend dem Gehalte davon im Trinkwasser.

Milch.

Meine Versuche wurden mit Kuhmilch angestellt. Die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit ist ausnehmend ähnlich der des Blutes. Sie besteht, gleich dem Blute, in einer chemischen Auflösung, welcher eine unaufgelöste darin schwebende Materie beigemengt ist. Indem ich einige Tage lang Milch in einem flachen Gefasse einer Temperatur von 32° F. aussetzte, so trennte ich davon den Rahm so vollkommen, als ich konnte. Der untere Theil der Milch, abgossen durch ein Loch am Boden des Gefasses, hatte ein specifisches Gewicht von 1,053 und gab bei der Zerlegung folgende Bestandtheile:

Wasser	928,75
Käse, mit einer Spur Butter,	28,00
Milchzucker	35,00
Salzsaures Kali	1,70
Phosphorsaures Kali	0,25
Milchsäure, essigsaures Kali, mit einer Spur milchsauren Eisens,	6,00
Erdige phosphorsaure Salze	0,50
	<hr/>
	1000,00

Der Rahm enthält die unaufgelösete blos erweichte Materie, mehr concentrirt und vermischt mit einem Antheil Milch. Diese Emulsion wird leicht zersetzt bei dem Rütteln, verschluckt Sauerstoff, und Butter scheidet sich ab, während die Milch bei dieser Arbeit saurer wird, als sie zuvor war. Den Rahm von 1,0244 specif. Gew. fand ich zusammengesetzt aus

Butter	4,5
Käse	3,5
Molken	92,0

Da 92 Theile Molken 4,4 Milchzucker und andere Salze enthalten, so folgt, daß der Rahm 12,5 p. C. fester Materie enthält. — Es ist sehr bemerkenswerth, daß kaum irgend ein alkalischer Stoff, außer Kali, sich in der Milch findet. Ich verbrannte eine bestimmte Menge eingetrockneter Milch, und löste das salzsaure Salz der Asche im Weingeist; und das durch Alkohol unaufgelöst bleibende Alkali, neutralisirt durch Schwefelsäure, gab blos schwefelsaures Kali. Ich weiß nicht, wie weit diese Beobachtung anwendbar ist auf andere Arten von Milch, oder auf Milch von andern Kühen genommen

Der Käse, welcher bestimmt ist einen Theil der Nahrung des jungen Thieres abzugeben, hat einen sehr eigenthümlichen Charakter, der, wie es scheint, ihn hiezu geeignet macht. Er ist leicht einzusäthern, und giebt eine weiße Asche, welche kein Alkali enthält und 6,5 p. C. vom Gewichte des Käses beträgt. Diese Asche enthält vorzüglich erdige phosphorsaure Salze mit wenig reinem Kalke; aber weder Alkali noch Eisenoxyd. Käse, digerirt mit concentrirter Salzsäure, giebt den größten Theil

seiner phosphorsauren Salze an die Säure ab, und verbrennt alsdann, ohne Asche zurückzulassen. Aber der Käse kann niedergeschlagen werden aus der Milch durch irgend eine Säure, ohne Verlust seiner phosphorsauren Salze. Es scheint daher, daß letztere noch nicht gebildet sind, aber daß eine geringe Wahlanziehung zu ihrer Erzeugung erfordert wird. Wir können daraus schließen, daß die Natur hierdurch die Verdauungskraft des jungen Thieres zu unterstützen sucht, während einer Lebensperiode, worin in der thierischen Oekonomie phosphorsaure Salze sehr nöthig sind zur Knochenbildung, welche in dieser Zeit so schnell fortschreitet.

Der Käse wird gewöhnlich betrachtet als ein im Wasser unauflöslicher Stoff, und dennoch hält Milch einen grossen Theil desselben in wirklicher Auflösung. Eine Auflösung desselben im Wasser kann man erhalten, wenn Käse, gefällt durch eine Säure und gut ausgepresst, digerirt wird mit kohlensaurem Baryt, oder kohlensaurem Kalke. Das kohlensaure Salz wird zersetzt mit Aufbrausung und der Käse, seiner Säure beraubt, löset sich auf. Die Auflösung ist gelblich, einer Gummilösung vergleichbar. Zur Trockenheit verdunstet läßt sie eine gelbe Masse zurück, welche wiederum löslich ist im Wasser. Die Auflösung, in einem offenen Gefasse gekocht, bedeckt sich mit einem weissen Häutchen, so wie es Milch thut, und hat auch den Geruch gekochter Milch. Das Häutchen ist fast unauflöslich im Wasser, und scheint durch Einwirkung der Luft auf den Käse gebildet.

Mit den mineralischen Säuren bringt der Käse dieselben Verbindungen hervor, wie Eiweiss und Fa,

280 Berzelius über thierische Flüssigkeiten.

serstoff, obgleich seine neutralen Verbindungen weniger auflöslich sind, als die des Faserstoffes. Ein grosser Ueberschuss an Essigsäure ist erforderlich, um den Käse aufzulösen, und die neutrale Verbindung mit dieser Säure scheint unauflöslich zu seyn. Der Käse ist leicht auflöslich in Alkalien. Seine Auflösung in Essigsäure, so wie in Ammoniak, bedeckt sich mit einer geringen Menge von Rahm, so oft der Käse nicht genau abgeschieden ist vom Butter. Alkohol verwandelt den Käse in einen fettwachsartigen stinkenden Stoff.

Butter und Milchzucker sind so gut bekannt, dass kein weiterer Zusatz aus meinen Versuchen hierüber beizufügen ist.

A n a l y s i s
des
T u l p e n s a m e n s t
von
T H E O D. V. G R Ö T T H U S S.

§. 1.

So interessant auch für die Phytochemische des Pflanzensamenstaubs (Pollen) Substanz, die man für jede Pflanzenart a stoff ihres Lebens und Daseyns ansehen sind doch nur äußerst wenige Analyse vorhanden. Lewis Versuche wurden zu angestellt wo die Chemie, noch arm an Methoden, keine genügenden Resultate lie (m. s. Neuman's Chem. S. 431); sie sind Zeit als mangelhaft und wenig Aufschluß betrachten. Weit interessanter sind dagegen Fourcroy's und Vauquelin's über staub des Dattelbaums (Phoenix dactylife nen von Delille aus Aegypten zugebracht fanden darin Apfelsäure, phosphorsauren phosphorsäure Magnesia, eine thierische Materie besonders leicht in Fäulniß übergehend

Journ. f. Chem. u. Phys., 21. Bd. 3. Heft.

Kleber und vegetabilischem Eiweißstoffe das Mittel haltende Substanz, (m. s. Annales du Mus. d'hist. natur. I. p. 417.) Gewiss würden Naturforscher schon längst auch das Pollen einheimischer Pflanzen untersucht haben, wenn es nicht so äusserst schwer hielte, es in genugsamer Menge zu erhalten. Aus Tulpen, deren Staubfäden (Antherae) ziemlich gross sind, ist es mir gelungen, doch wenigstens soviel davon zu sammeln, dass ich es, wiewohl nicht ohne Mühe und erst nach vielen vorhergegangenen Versuchen, die mir den bei der Analyse zu nehmenden *kürzesten* Weg andeuteten, der chemischen Prüfung unterwerfen konnte.

§. 2:

Eine Quantität auserlesener dunkelindigofarbiger Staubfäden derjenigen Tulpenart, die in der Botanik *Tulipa gesneriana* heisst, wurden bei heiterem Wetter, von einer in den Gärten belichten, gelbe mit violett geaderte Blüthen tragenden, Varietät gesammelt, und in einer Glasschale sorgfältig getrocknet. Sie wogen zusammen 26 Gran. In einem gewöhnlichen Kelchglase mit destillirtem Wasser übergossen, dann während einiger Stunden mehrmals ausgewaschen, färbten sie dasselbe schön blau, und erschienen nunmehr weiss. Zugleich setzte sich ein grünlichgelbes Satzmehl ab, das seiner Consistenz nach zwar das Ansehen des Amylons hatte, davon aber durch seine chemischen Eigenschaften, ~~die~~ wir bald sehen werden, sehr abwich, und von dem Skelet der Antheren, dem weissgewaschenen fibrösen, seine natürliche Form noch beibehaltenden Antheil, leicht mechanisch zu trennen war. Auf diese Weise schie-

den sich also blos durchs Auswaschen mit kaltem Wasser dreierlei verschiedene Stoffe aus den Tulpenantheren; nämlich: 1) der fibröse, seine Structur noch beibehaltende Antheil; 2) das Salzmehlartige; 3) die im Wasser löslichen Substanzen. Folglich zerfällt die nachstehende Analysis in drei Theile.

§. 3.

Untersuchung des seine Structur unverändert beibehaltenden Stoffes. (Nr. 1)

In Wasser gekocht wurde er nach und nach heller, erschien beinahe milchweiß, ins Gelbliche spielend, halb durchsichtig, geschmacklos, elastisch und aufgequollen. Zur bessern Uebersicht *nenne ich ihn A.* Eintrocknet wog er 9 Gran.

Die Säuren verhielten sich damit fast eben so wie mit dem gleich anzuführenden Salzmehlartigen; nur hatten sie, seiner ~~complicirteren~~ ^{coarctirteren} Textur wegen, weniger Wirkung darauf. Die Schwefelsäure bildete damit bei gewöhnlicher Temperatur, so wie mit jenem (nur langsamer) ein glutinöses gallertartiges Magma; es sonderten sich holzige Fibern ab, die sich bei gleicher Behandlung mit dem Salzmehl nicht darstellen, und in der Wärme wurde das Magma entmischt; die Flüssigkeit wurde schwarz, während sich ein stechender Geruch daraus verbreitete. Die Salzsäure wirkt in der Kälte nicht merklich; in der Hitze ~~löst sich~~ ^{löset sich} ein Theil auf, das Nichtlösliche besteht in ~~holzigen~~ ^{holzigen} Tegumenten; bei starker Einwirkung wurde die Masse etwas geschwärzt, welches auf eine Entmischung und Absonderung von Kohle deutet. Salpetersäure wirkt in der Kälte eben so wenig;

in der Hitze entwickelt sich nitrüses Gas, die Masse wird braunroth, und beim Verdunsten erhält man eine braune firnifsartige Materie, die sich im Wasser mit schwefelgelber Farbe löst, sauer und sehr bitter schmeckt. Thierische Gallerte wird dadurch nicht präcipitirt; Ammoniak fällt daraus Flocken der gelben bittern Substanz; die filtrirte Flüssigkeit präcipitirt kaum die Lösung des salzsauren Kalks, giebt aber mit einer hinreichenden Quantität von Kalkwasser einen flockigen Niederschlag von apfelsaurem Kalk, und entwickelt zugleich Spuren von Ammoniak. Essigsäure wirkt auf *A* gar nicht.

Kalialkohol entmischt diese fibröse Substanz (*A*) bildet ein öliges braunrothes seifenartiges Gemenge, unter Entwicklung von ammoniakalischen Dämpfen. An der Flamme eines Lichts verbrennt *A* unter Verbreitung eines thierischen dem verhärteten Eiweiß ziemlich ähnlichen Geruchs, dem sie auch im äußern Ansehen ähnelt. An der freien Luft sondert sich die im Kalialkohol gelöste Materie nach und nach aus, und kann durch einen Ueberschuß von Säure wieder gelöst werden.

Da ich mich durch vorhergehende Versuche überzeugt hatte, daß das mit *A* abgekochte gelblich opalisirende Wasser *) nur solche Composita enthielt,

*) Diese Flüssigkeit gab mit Sublimatlösung ein weißliches kaum merkliches Präcipitat, das den vegetabilischen Eiweißstoff darin verrieth. *Eingekocht sonderte sich dieser Eiweißstoff in der Siedhitze nach und nach aus. Es blieb eine firnisartige, braune, sauer reagirende Materie, die durch Weingeist apfelsauren Kalk in zarten schwimmenden Flocken fallen ließ. Die weingeistige Flüssigkeit enthielt

die auch schon in der durch Behandlung der Tulpenstaubfäden mit kaltem destillirten Wasser entstehenden blauen (m. s. d. vorig. §. Nr. 3) Flüssigkeit vorhanden waren, so goß ich diesen Absud sammt den wenigen darin schwimmenden vegetabilischen Eiweißflocken, die anfangs gelöst sich während des Siedens von *A* coagulirt hatten, unmittelbar zu jener blauen Flüssigkeit (Nr. 3) überzeugt daß ich jeglichen dieser Stoffe, in seiner gesammten Menge durch *eine* Arbeit später daraus würde absondern können.

§. 4.

Untersuchung des grünlichgelben Satzmehlartigen. (Nr. 2)

In Wasser gekocht wurde dieser Stoff ohne sich zu lösen nach und nach schön hellschwefelgelb; auf einem Filtrirpapier getrocknet wog er 7 Gran; ich nenne ihn *B*. Das von *B* abfiltrirte Wasser opalisirte, besaß einen faulen Geschmack, und wurde gleichfalls zur blauen Flüssigkeit Nr. 3. gegossen, weil ich mich durch früher angestellte Versuche versichert hatte, daß es nur solche Körper enthielt, die sich in Nr. 3. auch schon befanden. — (Mit Galläpfelabsud und Sublimatauflösung gab nämlich dieses Wasser eine merkliche Trübung, die im erstern Fall (mit Galläpfelabsud) nicht verschwand

noch apfelsaures Ammoniak, und ein bei der Verdunstung sich in spießigen Krystallen in äußerst geringer Quantität absetzendes Salz, das auf der Spitze eines Federmessers an der Lichtflamme, wie Salpeter schmolz. Dies hatte ich alles schon früher erfahren.

wenn die Flüssigkeit gekocht wurde; ein Beweis; daß kein Amylon gegenwärtig war. Die Sublimatlösung trübte sie sehr schwach und weniger als der Galläpfelabsud. Beim starken Einkochen des opalisirenden Wassers erschienen einige coagulirte Eiweißflocken; es wird zuletzt firnissartig, braun, reagirt säuerlich auf Lackmuspapier, wird durch Kalkwasser noch brauner ohne daß was niederfällt, entwickelt dabei Ammoniak, giebt aber, sobald Weingeist noch hinzugefügt wird, ein flockiges Präcipitat, das sich als apfelsaurer Kalk verhält; es mußte also ein Mittelsalz gegenwärtig seyn, welches die Präcipitation durch Kalkwasser verhinderte; m. a. meine Beobachtungen, Gehlen's Journ. für Chem. Phys. u. Mineralogie. Bd. 8 p. 711.) — Das gelbe Satzmehlartige (*B*) hatte sowohl der Analogie seiner Abscheidung, als auch seines körnigen Agragatzustandes wegen die größte Aehnlichkeit mit Amylon. Um so auffallender war es mir, ~~ich~~ ich sah, daß es sich selbst im kochenden Wasser nicht im mindesten löste. Alkohol wirkte darauf eben so wenig, sondern verdunstete nach der Abkochung völlig; gab auch mit Wasser weder Zeichen von gelöstem Oel noch Harz.

An der Flamme eines Lichts verbrennt *B* flammend, unter Verbreitung eines eigenen, stechenden, dem von *A* ähnlichen, Ammoniak verrathenden Geruchs; zeigt aber mehr Brennbarkeit und läßt weniger Kohle zurück als *A*; ist jedoch lange nicht so entzündlich als das Semen Lycopodii, dem es der Farbe nach ähnelt; giebt auch, eben so wenig als dieses und auch als *A*, nicht die mindeste Spur von Schwefel zu erkennen. Das entzündliche Wesen im Lycopodiumstaub ist ohne Zweifel dem darin vorhandenen

fixen Oel, das sich durch Alkohol ausziehen läßt, zuzuschreiben, (m. s. Bucholz in Gehlen's Journ. B. 6. p. 593.)

Aetzer und Terpentinöl wirken weder auf *A*, noch auf *B*.

Durch Schwefel- und Salzsäure wird *B* nach und nach ungefähr eben so wie *A* gallertartig, 'nur sondern sich keine Fasern aus. In der Hitze entsteht mit ersterer Entmischung, und weniger Absonderung von Kohle als mit *A*; aus der Salzsäure kann das Gelöste in zarten Flocken durch Kalien präcipitirt und mittelst eines Ueberschusses der letztern wieder gelöst werden. In Salpetersäure quillt *B*, und wird bei gewöhnlicher Temperatur nur sehr langsam verändert; bei angebrachter Wärme entsteht Entmischung, Entwicklung von nitrosem Gas, Verwandlung von *B* in Apfelsäure und braunrothe bittere Substanz, die als im Wasser und Weingeist löslich nach der Verdunstung zurückbleiben. Etwas von der im Wasser bewerkstelligten Lösung giebt mit Kalkwasser ein Präcipitat, noch ehe die Säure völlig neutralisirt ist, und entwickelt bei fernerm Hinzufügen Spuren von Ammoniak, welches sich also während der Einwirkung der Saure erzeugt hat. Ein anderer Theil dieser röthlichgelben, mit Ammoniak neutralisirten Lösung präcipitirte nicht den salzsauren Kalk; (ein Beweis für die Abwesenheit der Kleesäure, wenigstens in dieser Zeitperiode der Wirkung der Salpetersäure;) thierische Gallerte wird nicht durch die wässerige Lösung präcipitirt; (folglich hatte sich kein Gerbestoff erzeugt.) Durch Ammoniak wird sie dunkelbraungelb, zugleich sondern sich braungelbe Flocken der besondern bittern Substanz eben so wie bei

Behandlung mit Kalkwasser aus, die ich, weil nur wenig derselben vorhanden waren, nicht genauer untersuchen konnte. Kalkwasser zu dieser mit Ammoniak neutralisirten und filtrirten Flüssigkeit gegossen, zeigt anfangs zwar keine Trübung, nach und nach sieht man aber darin schwimmende Flocken vom apfelsauren Kalk entstehen, die durch Weingeist noch reichlicher erscheinen. Essigsäure (nämlich destillirter Essig) wirkt selbst in der Siedhitze nicht merklich auf *B*. Die Lösung von *B* durch Salzsäure kann, wenn kein zu großer Ueberschuss von Säure gegenwärtig ist, durch Sublimat- und Galläpfello- sung nach und nach gefällt werden, gerade wie es auch mit der Lösung des thierischen Eiweifs (aus Eiern) in Salzsäure, meiner eigenen Erfahrung nach, Statt findet. Das durch Galläpfelabsud präcipitirte gleicht ungemein dem, durch dieses Reagens, in der thierischen Gallerte bewirkten Präcipitate (Gallgelatine, Leder); ein Beweis, ~~daß~~ das vegetabilische so wie das animalische Eiweifs durch Säuren in Gallerte verwandelt werden kann, wofür auch die gallerartige Consistenz spricht, die *B* bei Behandlung mit Säuren annimmt.

Im Kalialkohol erhält *B* eine blutröthlichgelbe Farbe, scheint eine ölige Beschaffenheit anzunehmen, und wird, besonders in der Wärme, unter Verbreitung von ammoniakalischen Dämpfen sehr leicht gelöst. Säuren, (sogar die Kohlensäure der Luft) sind fähig das Gelöste in zarten Flocken nach und nach zu präcipitiren, und lösen es im Uebermaas zugesetzt wiederum auf.

Aus allen diesen Eigenschaften, so wie aus comparativen mit Eierweifs angestellten Versuchen geht

hervor, daß sich diese satzmehlartige Substanz *B* als *reiner eingetrockneter vegetabilischer Eiweißstoff* verhält, und daß der *fibröse Antheil A* diesem ähnlich und nur darin verschieden ist, daß letzterer mit *holzigen Fibern* durchwebt ist. Dieß wird auch dadurch bestätigt, daß in dem von *A* und *B* durch Kochen erhaltenen Wasser, sich durch Gallapfelabsud und Sublimatlösung, oder auch durch ferneres Einkochen, wahres vegetabilisches Eiweiß nachweisen ließe. Die Auflösbarkeit dieses letztern im Wasser kann ohne Zweifel nur dem Umstande zugeschrieben werden, daß es erst in der letzten Periode der Productionskraft der Pflanze aus den Drüsen der Antheren ausschwitzte; folglich noch nicht wie das Uebrige völlig eingetrocknet, und eben daher weniger cohärent, und desto löslicher war. Folgende Beobachtungen zeigen indess, daß *A* und *B* nicht ganz identisch mit dem gewöhnlichen vegetabilischen Eiweiß sind. Von letzterem so wie von dem thierischen Eiweiß ist es bekannt, daß beide Arten sehr leicht in Fäulnissgährung, ohne die säurezeugende zu erdulden, übergehen. Ob aber reines *eingetrocknetes vegetabilisches Eiweiß* *) derselben schnellen Veränderung unterworfen ist, das scheint analogisch

*) Dasjenige was man bisher als *reinen vegetabilischen Eiweißstoff* angesehen hat, ist, wie Proust erwiesen, öfters nur Kleber, oder doch wenigstens mit Kleber gemengt. Proust glaubte sogar, daß die Gegenwart des Eiweiß noch gar nicht in den Vegetabilien erwiesen wäre; diese Meinung ist aber durch Vauquelin's Analyse des Papayasaftes (*Carica Papaya*) widerlegt; auch in der Frucht des *Hibiscus esculentus* ist Eiweiß enthalten. Jetzt nun glaube ich

schon durch die Versuche Hatches widerlegt zu werden, der einen ganzen Monat thierisches coagulirtes Eiweiß unter Wasser aufbewahrte, ohne daß Fäulniß sich einstellte. (m. s. Thomson's Chemie, Artikel thierisches Eiweiß.) In einem Versuche, den ich im Sommer mit nicht gereinigtem, sondern nur *eingetrocknetem* thierischen Eiweiß anstellte, ging dasselbe schon nach 14 Tagen (also doch weit später als im natürlichen Zustand) in Fäulniß über; dagegen die beiden aus den Tulpenantheren erhaltenen Substanzen *A* und *B* mit Wasser gleichzeitig übergossen, schon in den ersten Tagen an der Oberfläche *Schimmel* absetzten, der nach und nach immer mehr zunahm, aber durchaus keine Spur von *fauler* Gährung zeigten. In dem mit thierischen Eiweiß vermengten Wasser sah man ein Aufschwellen des ersteren, eine innere Bewegung, eine langsame Entwicklung von Luftblasen, ein Trübwerden, eine Absonderung einer flockenartigen schwärzlichen Substanz, und spürte einen fürchterlichen unerträglichen Gestank nach altem Käse. Keine von allen diesen Erscheinungen zeigte sich in dem mit *A* und *B* vermengten Wasser. Auch selbst mit Zucker vermengt gingen sie nicht in Gährung über, sondern bildeten, wiewohl der Versuch 2 Monate lang fortgesetzt wurde, nur *Schimmel* und *Essigsäure*, welche letztere durch den Geruch und durch ein hineingetauchtes Lackmuspapier zu erkennen war. Mit kau-

erwiesen zu haben, daß auch die Tulpenantheren diese Substanz enthalten, und ich vermuthe, daß sie sich in dem Pollen aller Vegetabilien befindet. (S. Thoms. Chemie Art. Eiweiß vegetabilisches.)

Ammoniak. Ammoniak.

Aus allen diesen Beobachtungen erhellt demnach: *dass das aus dem Pollen der Tulpenantheren ausgeschiedene gelbe Satzmehlartige B ein völlig eingetrocknetes reines vegetabilisches Eiweiss, und der fibrose Antheil A eine jenem ähnliche Materie darstellt, die sich vorzüglich dadurch von ersterem unterscheidet, dass letztere mit holzigen Fasern durchwachsen ist, welche ihr die bekannte Form der Tulpenantheren ertheilen; auch scheint A sich ungefähr auf dieselbe Art zu B zu verhalten, wie Einhof's faserartiges Amylon zum reinen schon früher bekannten Amylon der Pflanzen.*

§. 5.

Untersuchung der blauen Flüssigkeit (No. 3. §. 2.) oder der im kalten Wasser löslichen Substanzen der Tulpenantheren.

Diese in der Spiegelung dunkelblau, in der Brechung hingegen röthlichblau erscheinende vollkommen klare Flüssigkeit wurde in einer sauberp Porzellanschale über Kohlenfeuer nach und nach bis zum Kochen erhitzt. Noch ehe sie den Siedepunkt erreichte schieden sich an der Oberfläche bläuliche Flocken von vegetabilischem Eiweissstoff aus, deren Menge sich bei fortgesetztem Kochen vermehrte. Als zwei Drittheile des Flüssigen verdampft waren und die Menge der Eiweissflocken nicht mehr zuzunehmen schien, goss ich das Ganze durch ein kleines fein durchlöchertes silbernes Theesieb, und spülte die rückständigen coagulirten Eiweissflocken

vorsichtig mit reinem erwärmten Wasser aus, welches ich nach dem Durchfließen mit der schon durchgeseihten Flüssigkeit vermengte. Nach dem Austrocknen hatte das Siebchen durch die daran klebenden Eiweißflocken 4 Gran an Gewicht zugenommen, die sich durch ihre Löslichkeit (vor der Coagulation) von *A* u. *B* auffallend unterscheiden, und sich folglich in einem noch nicht völlig erharteten Zustande (vielleicht auch modificirt, oder weniger oxydirt) in den Antheren befunden hatten. Ich nenne sie *C*. Die durchgeseihten Flüssigkeiten wiederum eingekocht, wurden nach und nach firnissartig, indigofarbig, und beinahe schwarz; es sonderten sich noch einige coagulirte Eiweißflocken aus, die mit einem Glasstäbchen abgesondert, getrocknet und zu *C* gethan, letzteres ungefähr um $\frac{1}{4}$ Gr. erschwerten. Weingeist bildete mit dem eingedickten Flüssigen, sogleich ein beträchtliches flockiges Präcipitat, und wurde davon stark röthlich gefarbt. Das Präcipitat getrocknet, wog $5\frac{1}{2}$ Gran; es möge hier *D* heißen.

In kochendem Wasser gelöst stellte *D* die schwach geröthete Farbe des Lackmuspapier wieder her und bildete eine völlig durchsichtige bläuliche Lösung. Ein kleiner Theil dieser Flüssigkeit, mit gelöstem essigsauerm Bleioxydul (Bleizucker) versetzt, gab einen nach und nach sich absetzenden Niederschlag, der in einigen Tropfen Essigsäure sich leicht auflöste. Der grössere Theil der bläulichen Lösung gab mit klee-sauerm Ammoniak einen starken Niederschlag von klee-sauerm Kalk. Die von letzterem filtrirte Flüssigkeit wurde mit phosphorsaurem Ammoniak versetzt ohne die mindeste Spur von Trübung. Als ich

hiez zu noch freies kaustisches Ammoniak fügte bildete sich ein, obwohl kaum merkliches Präcipitat, das ein dreifaches Salz bestehend aus Phosphorsäure, *Magnesia* und Ammoniak seyn mußte. (Dieses ist nämlich, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, ein herrliches Mittel um die kleinsten Mengen der *Magnesia* in einer Lösung zu entdecken, und sie von Kalksalzen zu trennen. Denn das phosphorsaure Ammoniak präcipitirt die neutralen Kalksalze, indem sich phosphorsaurer unlöslicher Kalk bildet, schlägt aber aus den neutralen Magnesiensalzen gar nichts nieder; kommt indess noch freies Ammoniak zu letzterem hinzu, so bildet sich ein unlösliches dreifaches Salz das niederfällt, ein ammoniakalisches Magnesiaphosphat) — Demnach bestand *D* aus äpfelsäurem Kalk, einer Spur von äpfelsaurer *Magnesie*, und Farbestoff *).

Merkwürdig ist es, daß der basische äpfelsaure Kalk die Eigenschaft hat, alkalisch auf die gerötheten blauen Pflanzensäfte zu wirken (m. s. meine Bemerkungen über Kork- Apfel- und Benzoessäure S. 711 Gehl. Journ. B. 8.); dieß bestätigt sich auch hier, indem der Weingeist aus der eingekochten von Eiweiß befreiten blauen Flüssigkeit (No. 3. §. 2.) einen mit dieser alkalischen Eigenschaft begabten Niederschlag fällte, dagegen er selbst nebst ein wenig Farbestoff und ein paar Mittelsalzen freie Säure in sich aufnahm, und dadurch die Farbe des erstern, (nämlich des Farbestoffs oder Pigments) und folglich auch

*) Letzterer war in incalculabler Quantität vorhanden und äusserte sich nur durch die bläuliche Farbe von *D*.

seine eigene in Roth veränderte. Dieses Roth war also eigentlich auch schon in der blauschneidenden freie Aepfelsäure enthaltenden Flüssigkeit vorhanden (No. 5. §. 2.) und nur durch die Gegenwart des basischen äpfelsauren Kalks *D* in Blau verwandelt.

Der von *D* befreite röthliche Weingeist reagirte auch auf Lackmuspapier säuerlich; langsam verdampft, wurde er firnissartig, braunlich, und zeigte offenbar die Gegenwart freier Aepfelsäure an; zugleich hatten sich ganz kleine spiefsige Krystalle in äusserst geringer Quantität abgesetzt, die der Flamme eines Lichts auf einer Messerspitze genähert, wie Salpeter schmolzen. Mit Kalkwasser bildete sich nach und nach in dem firnissartigen Rückstand ein flockiger Niederschlag, der, wenn ich noch ausser dem Kalkwasser auch frischen Weingeist hinzufügte, viel schneller erschien. Beim Zugiessen des Kalkwassers spürte ich die Entwicklung einiger ammoniakalischen Dämpfe; also enthielt der weingeistige Auszug, den ich hier *E* nennen will, freie Aepfelsäure, äpfelsaures Ammoniak, Salpeter (?) und Farbestoff. Beim Neutralisiren der Säure mit Kalkwasser wurde die Flüssigkeit blau. Ob das krystallisirte Salz wirklich Salpeter war, das konnte ich nicht mit völliger Gewissheit erfahren, wegen der geringen vorhandenen Menge. Aus eben dieser Ursache konnte ich auch die einzelnen Quantitäten von *E* nicht genau bestimmen. Dies kann aber auch hier weiter nicht interessiren.

Das aus *E* nach der Verdunstung des Weingeistes durch Kalkwasser und frischen Weingeist bewirkte Präzipitat von äpfelsaurem Kalk wog getrock-

net beinahe 2 Gran *). Ich that es auf ein kleines silbernes Schälchen und ließ die Sonnenstrahlen concentrirt durch einen Hohlspiegel darauf fallen. Es wurde anfangs schwärzlich, und endlich als die Schale glühend ward, weiß. Jetzt wog es nur noch $1\frac{1}{4}$ Gran, enthielt aber noch Kohlensäure; denn Essigsäure zugegossen, bewirkte ein Aufbrausen damit; daher ich für die in *E* vorhandene *freie* Apfelsäure 1 Gran rechne. Die Kohlensäure mußte hier natürlich während des Verbrennens der vegetabilischen Säure und des noch anklebenden Farbestoffs erzeugt werden. Letztern konnte ich selbst durch kochenden Weingeist nicht ganz von dem zuletzt erhaltenen Präcipitat (2 Gran wiegend) trennen. Die nun noch rückständige Flüssigkeit, woraus dieses Präcipitat abgesondert war, ließ beim völligen Verdampfen nur noch eine Spur von jenen länglichen Krystallen (Salpeter), und blauen Farbestoff nach.

§. 6.

Synoptische Uebersicht.

Die hier beschriebene Analysis weicht von derjenigen sehr ab, welche die Herren *Fourcroy* und *Vauquelin* mit dem Samenstaub des Dattelbaums angestellt haben. Ich habe in dem der Tulpenantheren weder Phosphorsäure, noch auch eine beson-

*) In einem meiner präliminaren Versuche hatte ich das auf diese Weise erhaltene Präcipitat mit neutralem an der Luft zerflossenem salzsauren Kalk übergossen, wodurch es sogleich vollkommen aufgelöst wurde; ein deutlicher Beweis daß es äpfelsaurer Kalk war. S. *Chem. Journ.* Bd. 8. p. 711.

dere thierische zur Fäulniß geneigte Materie auffinden können. Es wird mir wahrscheinlich, daß die von jenen berühmten Chemikern erhaltene unlösliche Substanz, die schon während des Trocknens in Fäulniß überging und einen Geruch nach altem Käse verbreitete, ein *Gemenge* aus Kleber und vegetabilischem Eiweiß gewesen ist. Auch ist sie ihrer Eigenschaften wegen, für eine zwischen Eiweiß und Kleber das Mittel haltende Substanz angesehen worden.

Die Natur scheint Eiweiß und Schleim zum Urbildungsstoff einer ungeheuren Menge von lebenden Wesen erwählt zu haben. Vielleicht ist ersteres auch im Pollen *aller* Pflauzen das wirkende Prinzip, das zur Entwicklung des künftigen Samens, mithin zur ewigen Fortdauer desselben Pflanzengeschlechts thätig beiträgt. Wie interessant wäre es nicht die *Lebenskeime* einer jeden Thier- und Pflanzengattung *chemisch* zu untersuchen, und ihre Umwandlung in andere Stoffe durch die Kräfte des Lebens bis zur völligen Ausbildung der Individuen physiologisch zu verfolgen! Wie wenig ist indeß bisher hierin gethan worden! Die Eier der Fische und einiger Amphibien (z. B. Froschlaich) scheinen blos aus Schleim zu bestehen, oder sind wenigstens von dieser Materie umgeben (m. s. Spallanzani *Fisica anim. e veget.* T. II. p. 201). Die Eier aus dem Eierstocke der weiblichen Säugethiere sind, meines Wissens, noch nie chemisch untersucht worden. Diejenigen, die ich von einigen Hausthieren zu sehen Gelegenheit hatte, schienen mir gleichfalls schleimiger Natur zu seyn; doch habe ich damals nicht daran gedacht, sie chemisch zu prüfen. Der männliche Same des Men-

schen besteht nach Vauquelin fast nur aus Wasser und Schleim. Die Eier der Vögel enthalten hauptsächlich Eiweiß; die der Insecten und Würmer sind bisher noch gar nicht untersucht. Eine besondere Art von Eiweiß (oder vielmehr von eiweißartigem Schleim?) sollen die Eyer der *Testudo marina* (s. Lacedede Histoire natur. des quadrupedes ovipares et des serpents T. I. p. 126) beherbergen, das selbst in der heftigsten Siedhitze sich nicht coaguliren, dagegen das darin befindliche Eiergelb, sich eben so wie das der Vögeleier verhärtens soll. Eine genaue Untersuchung aller dieser Stoffe kann nicht anders, als höchst wichtig für die Wissenschaft ausfallen.

§. 7.

Die in obiger Analysis beschriebenen Substanzen *A* und *B* (besonders letztere, die sich als ein pulverartiges körniges Satzmehl von den Tulpenstaubfäden im Wasser absondert) schienen mir anfänglich eine neue Gattung unter den unmittelbaren Principien der Pflanzen zu bilden. Dafür spricht auch das vom Eierweiß und gewöhnlichem Pflanzenweiß abweichende Verhalten in Hinsicht der Gährung (§. 4.). Da sie aber in ihrem Verhalten mit Réagentien (mit Kali, mit Säuren, mit Galläpfel- und Sublimat-Lösung) die größte Uebereinstimmung mit Eierweiß zeigten; da ferner nach Hatchett's Versuchen reines thierisches Eiweiß durchs Eintrocknen seine Gährungsfähigkeit verliert, und dieß mit vegetabilischem Eiweiß um so eher bewirkt werden muß, indem die Pflanzenstoffe im Allgemeinen viel weniger der Fäulnisgährung und dagegen mehr als

die thierischen Substanzen dem Schimmeln ausgesetzt sind, so habe ich mich für berechtigt gehalten jene Materien *A* und *B* unter dem generischen Ausdruck Eiweiß mitzubegreifen, wiewohl es immer möglich ist, daß sie darin eine besondere Species darstellen, worüber künftige Erfahrungen wahrscheinlich entscheiden werden. Die größte Aehnlichkeit scheinen sie mir nach einigen vorläufigen Versuchen mit der in den Mandeln enthaltenen verhärteten Eiweißsubstanz zu haben. (m. s. *Proust* im Journ. de Phys. LXI. p. 88.) Diese letztere ist von *Proust* für käseartig, folglich auch dem Eiweiß ähnlich erklärt worden, denn Scheele erkannte schon zu seiner Zeit die Identität von Käse und coagulirtem Eiweiß. (m. s. dessen sämmtliche Werke herausgegeben von Hermbstadt II. Bd. S. 255.)

§. 8.

Es ist bekannt, daß zuweilen mit dem Regen zugleich staubartige Substanzen niederfallen, die überall wo der Regen hinfiel, ganze Wiesen, Felder und Strassen bedecken. Ich hatte vor einiger Zeit im Junimonat d. J. in Mietau Gelegenheit solch ein Phänomen zu sehen. Es war ein mit Sturm begleiteter heftiger Gewitterregen, der auf der ganzen Ebene von Mietau und der umliegenden Gegend einen schwefelgelben Staub absetzte, welcher besonders da sehr sichtbar war, wo die kleinen sich sammelnden Regenbäche auf den Strassen hinrieselten, und an den Rändern den weggeschwemmten Staub absetzten. Ich sammelte etwas davon um es zu untersuchen, fand aber daß selbst auf denjenigen Stellen des Erdbodens, die am meisten davon bedeckt schienen, doch

nur so wenig, und dasselbe so sehr mit der Erde des Erdbodens vermengt war, daß ich meinem Versuch nicht ausführen konnte. Indefs hatte ich doch eine kleine Portion des gelben Staubs mechanisch von der Erde getrennt, und näherte sie auf der Spitze eines Federmessers der Flamme eines Lichts; sie brannte flammend und entwickelte einen Geruch, der nicht die mindeste Spur von Schwefel, wohl aber unverkennbar ihren vegetabilischen Ursprung verrieth. Ich bin daher völlig überzeugt, daß jener schwefelgelbe Niederschlag der Bluthenstaub der Tannen und Fichten war, die in der Nähe von Mitau häufig wachsen und gerade zu der Zeit in voller Blüthe standen. Auch versicherten mir Reisende die gerade denselben Tag nach Mitau gekommen waren, daß sie diesen Staub, während des Regens, nicht eher gesehen hatten, als bis sie sich in der Nähe der Fichtenwälder befanden. Ein ähnlicher Regen fiel am 19 April 1761 zu Bourdeaux. Das herabgefallene gelbe Pulver wurde von den Pariser Akademikern untersucht und für den Blüthenstaub der Tannen anerkannt. (in. s. Fischer's physikal. Wörterbuch T. IV. p. 154.) Ueberhaupt sind dergleichen Regen nicht selten und waren auch schon den Alten bekannt.

Schlüsslich will ich nur noch bemerken, daß das von mir angegebene Bestandtheilverhältniß der Tulpenantheren nicht als beständig angesehen werden kann, indem es dabei ohne Zweifel auf den Zustand der Pflanzen, und auf die Witterung ankommt. So z. B. müssen bei vorhergegangnem Regen die löslichen Materien weggespült, und folglich derselben

300 Grotthufs Analyse des Tulpeusamenstaubs.

weniger anzutreffen seyn. Einige Arten der Garten-
tulpe haben schwefelgelbe Staubfäden. Diese ver-
halten sich meinen Erfahrungen nach ganz so wie
die hier untersuchten, nur fehlt der blaue Farbestoff
in jenen; demnach enthalten 26 Gran der blauen
oder indigofarbigen Staubfäden als Resultat meiner
Untersuchung:

<i>A.</i> Fibröses vegetabil. Eiweiß . . .	= 9 Gran
<i>B.</i> Eingetrocknetes vegetabil. Eiweiß	= 7 —
<i>C.</i> Lösliches vegetabil. Eiweiß . . .	= 4 $\frac{1}{4}$ —
<i>D.</i> Apfelsauren Kalk nebst einer	
Spur von apfels. Magnesie . . .	= 3 $\frac{1}{2}$ —
{ Freie Apfelsäure	= 1 —
{ Apfelsaures Ammoniak	
Salpeter?	
Farbestoff. }	= 1 $\frac{1}{4}$ —
	<hr/>
	26 Gran.

Resultate einiger Analysen vegetabilischer Substanzen,

vom
Prof. J. BERZELIUS.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Namen der Substanzen.	Sättigungs-Capacität.	Anzahl einfacher Atome.			Gewicht der Bestandtheile nach Procenten berechnet.		
		Sauerstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.
Rohrzucker . . .	2, 15	20	24	42	49, 083	44, 115	6, 802
Stärke v. Erdäpfeln	2, 78	18	21	39	49, 583	34, 327	7, 090
Gerbestoff v. Gall- äpfeln	3, 75	12	18	18	45, 000	50, 550	4, 450
Mimosen-Gummi.	4, 3	12	13	24	51, 456	41, 752	6, 792
Milchsucker . . .	6, 15	8	10	16	48, 348	45, 267	6, 385
Benzoesäure . . .	6, 7	3	15	12	20, 430	74, 410	5, 160
Schleimsäure . . .	7, 6	2	6	10	60, 818	34, 164	5, 018
Weinsteinsäure . .	11, 98	5	4	5	59, 882	56, 167	3, 951
Galläpfelsäure . .	12, 67	3	6	6	38, 023	56, 958	5, 019
Zitronensäure . .	13, 58	4	4	4	55, 096	41, 270	3, 634
Essigsäure	15, 643	■	4	6	46, 934	46, 871	6, 195
Bernsteinsäure . .	15, 97	3	4	4	47, 923	47, 859	4, 218
Oxelsäure	22, 13	18	12	1	66, 534	33, 222	0, 244

Anmerkungen zur vorhergehenden Tafel.

Sättigungs- - Capacität. Die Zahlen, welche diese ausdrücken, zeigen wie viel Sauerstoff die Menge einer Salzbase (in meinen Versuchen in den mehrsten Fällen Bleioxyd) womit 100 Theile von der vegetabilischen Substanz eine neutrale Verbindung eingehen können, enthält.

Anzahl einfacher Atome. Das Wort Atom bedeutet hier das nämliche als gleiche Volumina in Gasgestalt, und das Gewicht der Atome, oder das specif. Gewicht dieser Körper in Gasgestalt ist hier das nämliche. Das specif. Gew. des Kohlenstoffs in Gasform ist folgendermassen gefunden. Ein Volumen Sauerstoffgas, welches sich mit so viel Kohlenstoff, als zur Hervorbringung von Kohlenstoffoxyd nöthig ist, verbindet, verdoppelt sein ursprüngliches Volumen. Da Verbindungen wohl Verdickungen, nicht aber Ausdehnungen verursachen, so muß das hinzugekommene Volumen dem Kohlenstoff angehören. Aus chemischen Analysen der Verbindungen des Kohlenstoffs mit Sauerstoff folgt, daß wenn das specif. Gew. des Sauerstoffgases = 1000,0 gesetzt ist, das des Kohlenstoffs in Gasform 74,9 seyn muß. Was also im vorhergehenden ein Atom Sauerstoff heisst, wiegt 100, was ein Atom Kohlenstoff heisst, wiegt 74,9 und ein Atom Wasserstoff 6.6. Wie die Zahl der Atomen gefunden ist, würde zu lang seyn, hier auseinander zu setzen.

Chemische Untersuchung
der
indianischen Vogel - Schwalben - oder
Tunkinsnester;

Vom
Professor Dr. D Ö B E R E I N E R.

Noch hat kein Chemiker die chemische Natur der Masse der so sehr berufenen indianischen Vogelne-ster untersucht. Hr. Dr. Thon in Eisenach, ein jun-ger hoffnungsvoller Mineralog, hatte die Güte, mir eine nicht kleine Menge Bruchstücke derselben mit-zutheilen und mich dadurch in den Stand gesetzt, sie der längst gewünschten Untersuchung zu unterwerfen.

Bekanntlich ist es die eßbare Schwalbe (*Hirundo esculenta*) welche die genannten Nester baut. Von dieser sagt Latham in seiner *allgemeinen Uebersicht der Vögel, übersetzt aus dem Englischen von Bechstein* Bd. II. Th. 2. S 569. f.: „Das Sonderbarste in der Naturgeschichte dieses Vogels (der eßbaren Schwalbe) ist sein Nest, das aus solchen Materialien besteht, daß es nicht blos eßbar ist, sondern für ei-nen der größten Leckerbissen der *Asiatischen* Schwel-ger gehalten wird. Es wiegt eine halbe Unze, und gleicht an Gestalt einer kleinen Limone, oder, wie es einige vergleichen, einer halben Schüssel (*sauce*).

auf der einen Seite platt gedrückt, wo es an dem Felsen anhängt. Die Textur gleicht einigermaßen dem Talkstein (isinglass oder vielmehr feinem Traganth, und die verschiedenen Schichten des Stoffes, aus denen es zusammengesetzt ist, sind sehr sichtbar (apparent); es ist nämlich aus verschiedenen Theilen einer weichen, schleimigen Substanz gemacht, auf die nämliche Art, wie die Hausschwalben ihre Nester aus Lehm verfertigen. — Die Schriftsteller sind verschiedener Meinung über die Materialien, aus denen es besteht. Einige (z. B. Osbeck) vermuthen, es bestehe aus Seewurmern, aus der Ordnung Mollusca, andere aus der *Seequalle*, einer Art von *Kuttelfisch*, oder einer schleimigen Seepflanze, *Agal*, genannt (*Forrest Voy.* p. 28). — Man hat auch sogar die Vermuthung geäußert, daß sie andern Vögeln ihre Eier rauben, und nachdem sie die Schalen zerbrochen hatten, das Weiße derselben zu ihrem Endzwecke anwenden. Der Gebrauch, den man von diesen Nestern macht ist zweifach; die beste Sorte, die rein und vom Schmutz vollkommen befreit ist, wird in Fleischbrühe aufgelöst, um diese dick zu machen und sie soll ihr einen vortrefflichen Geschmack mittheilen. (Hauptsächlich bedient man sich ihrer zu Suppen und Huhnerragouts, die man dann mit der *Ginsengwurzel* vermischt. Die Nester müssen erst in Wasser eingeweicht werden, dann werden sie in Stücke zerrissen und, nachdem sie mit *Ginseng* vermischt worden sind, in den Körper eines Huhns gesteckt. Das Ganze wird alsdann in einem Topfe, mit gehöriger Menge Wassers, langsam gekocht und die ganze Nacht auf den Kohlen stehen gelassen. Den folgenden Morgen ist es zum Essen fertig (*Voy. de*

siam. Vol. I. p. 278). Aus den schwarzen und schmutzigen Nestern macht man Kleister (*Marsden sumatr. p. 141*). — Die Nester findet man in großer Zahl in gewissen Höhlen, in verschiedenen Inseln des *Soolo Archipelagus*, die zwischen 117° und 20° Länge, und 5° und 7° Breite liegen; vorzüglich auf drei kleinen Inseln oder vielmehr Felsen, in deren Höhlen man sie in ungeheurer Zahl an den Wänden hängen findet. Man trifft sie auch in erstaunender Menge auf einer kleinen Insel, *Toc* genannt, in der Sundrischen Strasse an, deren Höhlen mit diesen Nestern tapezirt sind, nirgends aber in größerer Menge, als um *Croce*, am südlichen Ende von *Sumatra*, vier Meilen einem Strom dieses Namens hinauf. Sie sind aber nicht blos auf oben benannte Gegenden eingeschränkt; dann auch von *Java* bis *Cochinchina* gegen Norden und von der Spitze von *Sumatra* gegen Westen, bis nach *Neu-Guinea* gegen Osten sind sie gemein, wo die See mit einer zähen, halb zertassenem Kleister (*glue*) ähnlichen Substanz bedeckt seyn soll, die der Vogel vermuthlich entweder mit seinem Schnabel im Fluge von der Oberfläche wegschöpft, oder von den Felsen, an denen sie die Wellen sitzen gelassen, abpickt. — Die besten Nester, oder die reinsten, weißen, von aller fremden Beimischung freien, kosten in *China* 1000 bis 1500 Thaler der *Pickel* (der *Picket* oder *Pectul* hält ohngefahr 125 Pfund; oder wie *Dampier* sagt 300 *Peckula* sind gleich 396 englischen Pfunden); die schwarzen und schmutzigen aber nur 20 Thaler. Die letztern werden vermuthlich vom Alter so und sind mit Koth und Federn vermischt. Die Nestersammler schlagen alle schwarzen ab, zu denen sie kommen können,

in der Hoffnung, daß sie, weil die Vögel in die Nothwendigkeit versetzt sind, frische Nester zu bauen, beim nächsten Einsammeln mit nutzbarern vertauscht seyn sollen. Man sagt, blos die Holländer führen jährlich 1000 *Pickels* dieser Nester aus *Batavia*, die aus den Inseln *Cochinchina* und den gegen Osten dieses Landes gelegenen gebracht werden. Man muß sich wundern, daß unter andern Artikeln des Luxus, die aus *Ostindien* zu uns gebracht werden, der Gebrauch dieser Nester noch keinen Weg zu unsern Tafeln gefunden hat; denn sie sind so selten in *England*, daß man sie als Seltenheiten in den Kabinetten der Sammler aufbewahrt.“

Die Bruckstücke indianischer Vogelnester, welche ich zu nachstehender Untersuchung anwandte, waren von weißgelblicher Farbe, dem 'Traganth' ähnlich, geruch- und geschmacklos, hart, spröde, und daher leicht zu zerstoßen, auf dem Bruche glänzend, sanken im destillirten Wasser unter und kamen übrigens ganz überein mit der Substanz eines ganzen Tunkinsnestes, welches ich besitze.

Chemisches Verhalten der Substanz der Tunkinsnester.

A. Wirkung des Feuers.

a) Ein Stückchen Tunkinsnestes wurde in die Flamme brennenden Weingeistes gehalten; dasselbe knisterte anfangs schwach, dehnte sich dabei aus, verkohlte endlich und stieß gleichzeitig den Geruch verbrennenden Harns aus.

b) 60 Gran gestossenen Tunkinsnestes wurde in eine kleine mit einer Tubulat-Vorlage versehene

Glasretorte gegeben, und der Wirkung der Hitze glühender Kohlen ausgesetzt. Es erfolgte bei anfangender Einwirkung der Wärme eine Bewegung der gepulverten Substanz, dann bei stärkerer Erhitzung Entwicklung schwerer gelber Dämpfe, welche sich in der kalt gehaltenen Vorlage verdichteten, und gleichzeitig Schmelzen und Verkohlung des Vogelnestpulvers. Das Destillat bestand aus einer wässrigen und einer öligen Flüssigkeit. Erstere war gelb gefärbt, roch wie Hirschhorngest und verhielt sich gegen Säuren und Aetzkalk wie eine mit empyreumatischem Thieröl durchdrungene gesättigte Auflösung von kohlensäuerlichem Ammoniak; sie wog 20 Gr. Die zweite (ölige) Flüssigkeit war von schwarzbrauner Farbe, roch und verhielt sich wie das empyreumatische Oel thierischer Körper und wog ohngefähr 4 Gran. Der Rückstand in der Retorte, 8 Gr. wiegend, stellte eine zusammenhängende, höchst lockere und leicht zerreibliche Kohle von schwarzgrauer Farbe und schwach metallischem Glanze dar, welche im Platinatiegel verbrannt $4\frac{1}{2}$ Gran graulich gefärbter Asche lieferte, die sich durch Behandlung mit Wasser und darauf mit Salzsäure u. s. w. zerlegen liefs in 3 Gr. kohlensaures natronhaltiges Kochsalz und in kohlensauren Kalk und Eisenoxydul. Vom phosphorsauren Kalk war keine Spur zu finden.

Beide Versuche, besonders aber die Erfolge des letzten lehren, daß die Substanz der Tunkinsnester eine thierische, oder wenigstens eine stickstoffhaltige sey. Da übrigens weder in dem Producte, noch im Rückstande der Destillation derselben, Schwefel oder Schwefelwasserstoff wahrgenommen wurde, so ist es erlaubt im voraus anzunehmen, daß die Masse der

Tunkinsnester nicht aus Eiweiß bestehe, oder dieses zum Bestandtheil habe, sondern daß dieselbe aus einer, oder mehreren, andern thierischen oder stickstoffigen Materie bestehen müsse; die nachfolgenden Versuche bewahrheiten diese Vermuthung.

B. *Wirkung des Wassers.*

a. 100 Gran zu Pulver gestössener Tunkinsnester wurden mit 5 Unzen destillirten Wassers übergossen und mit diesem bei einer Temperatur, welche zwischen 13 und 16° R. wechselte, 12 Stunden lang in Berührung erhalten, sodann, da die gepulverte Masse nach dieser Zeit sich nicht aufgelöst hatte, sondern nur stark aufgequollen und halb durchsichtig geworden war, mit noch mehr Wasser vier Stunden lang in einer Porzellanschale und endlich noch eine Stunde lang in einem papinischen Digestor gekocht. Die Masse ward durch dieses lange Kochen nicht aufgelöst, sondern erschien nach wie zuvor, nämlich aufgequollen, halbdurchsichtig, gallertartig. Das Ganze wurde jetzt im heißen Zustande auf ein Filter von Druckpapier gegeben. Es lief durch dieses das Wasser ziemlich klar und gelblich gefärbt ab und auf dem Filter blieb die unauflösliche Vogelnestsubstanz in Gestalt einer schlüpfrigen, halbdurchsichtigen Gallerte zurück.

a. Die filtrirte Flüssigkeit äußerte keine Wirkung auf die Geruchsorgane; schmeckte fade; veränderte Lackmus- und Curcumapapier nicht im geringsten; wurde beim Vermischen mit gleichem Raumtheile absoluten Alkohols milchig und ließ nach einiger Ruhe eine weiße flockige Materie fallen, welche von der überstehenden geistigen Flüssigkeit gesondert und mit

Wasser übergossen, sich in diesem wieder auflöste; wurde ferner weder von Galläpfeltinktur, noch von salzsaurem Quecksilberoxyd und saurem essigsauren Bleioxyd (Bleizuckerauflösung), wohl aber vom neutralen essigsauren Bleioxyd stark getrübt und durch dieses in ihr ein häufiger weißer Niederschlag in zusammenhängenden Flocken gebildet, welcher durch Essigsäure wieder aufgelöst werden konnte; und lieferte endlich durch Verdunsten bis zur Trockne 10 Gran einer blafs gelben, durchsichtigen, spröden Substanz, welche sich im Wasser nur zum Theil zu einer schwach klebrigen Flüssigkeit und in Essigsäure ganz zu einer gallertartigen Masse und in schwacher Salpetersäure zu einer zitronengelb gefärbten Flüssigkeit auflöste und sich daher ganz wie *thierischer Schleim (Mucus)* verhielt.

β. Die unauflösliche gallertartige Nest-Substanz verhielt sich gegen Alkohol *a*, gegen concentrirte Essigsäure *b*, Salpetersäure *c*, Schwefelsäure *d*, Salzsäure *e*, Ammoniak *f*, Kaliauflösung *g* ganz eigenthümlich: *a* wirkte nämlich gar nicht auf sie; *b* machte sie durchsichtiger, gallertartiger, aber nicht auflöslich im Wasser, sie mochte damit kalt oder kochend behandelt werden; *c* machte sie ebenfalls etwas durchsichtiger, färbte sie zitronengelb, löste aber auch nichts von ihr auf und blieb selbst farblos. Wasser, womit die mit *c* behandelte Substanz zu wiederholten Malen ausgewaschen wurde, löste nichts auf und Ammoniak färbte dieselbe orangeroth, machte sie mehr aufquellen, nahm selbst diese Farbe an, bildete aber damit keine Knallsubstanz; *d* im concentrirten Zustande färbte die Substanz braun und löste sie zu einer eben so gefärbten gallertartigen

Masse auf, welche aber durch Wasser zersetzt wurde; im mit 10 Theilen Wassers verdünnten Zustande und bei gleichzeitig einwirkender Wärme wirkte *d* auf sie fast wie auf Fasersubstanz des Bluts, d. h. *d* wurde braunroth, und eben so die Substanz gefärbt, aber letzte wurde dadurch nicht aufgelöst und auflöslich im Wasser; *e* wirkte fast gar nicht, sondern farbte sie erst nach mehreren Tagen bräunlich roth; *f* machte sie durchsichtiger und gallertartiger aber nicht auflöslich im Wasser; *g*, im kalten Zustande, verband sich mit ihr zu einer durchsichtigen im Wasser unauflöslichen Gallerte, welche durch Erhitzung bis zum Kochen dünnflüssig und dunkelgelb gefärbt wurde, wobei sie zugleich den Geruch verbrennenden Harns, und nur wenig nicht durch die Geruchsorgane, sondern nur durch flüchtige Säuren wahrzunehmendes Ammoniak ausdünstete, sich trübte und eine große Menge einer flockigen gelbgefärbten Substanz fallen ließ, die sich wieder wie unveränderte Vogelnest-Substanz verhielt. Die dunkelgelb gefärbte kalische Flüssigkeit wurde durch Sättigung mit Salzsäure stark getrübt, durch Uebersättigung aber wieder ziemlich klar und dann von Gallapfeltinktur gefällt; der Niederschlag, welcher flockig war, verhielt sich wie gegerbter Leim.

b. 20 Gran Vogelnest-Substanz wurde zum feinsten Pulver gerieben, und dasselbe hierauf unter beständigem Reiben nach und nach mit 2 Unzen kalten Wassers vermengt. Die gepulverte Substanz quoll stark, wie unter gleichen Umständen die gepulverte Salep, auf zu einer halbdurchsichtigen dickflüssigen Gallerte, welche sich aber nach mehreren Stunden Ruhe schied in eine körnige durchscheinende Sub-

stanz und in eine schwach opalisirende schleimige Flüssigkeit, welche letztere Galläpfeltinktur und salzsaures Quecksilberoxyd schwach trübte, und bald einen geringen Niederschlag veranlafste, was auf die Gegenwart einer sehr kleinen Menge Eiweißsubstanz hindeutet. Die sich geschieden habende körnige durchscheinende Substanz verhielt sich wie die mit Wasser ausgekochte Masse des Nestes.

C. Wirkung verschiedener anderer Potenzen.

Es wurde (ungekochte) gepülverte Vogelnestsubstanz mit denselben Potenzen, welche ich auf die ausgekochte Substanz in der Untersuchung B. §. wirken liefs, behandelt, und die Erfolge waren nicht verschieden von denen dort. Nur Essigsäure zog etwas aus, was durch Galläpfeltinktur nicht aber durch salzsaures Quecksilberoxyd zu einer zusammenhängenden flockigen Masse in sehr kleiner Menge gefällt wurde. Harnmaterie (Ureum, *Urée*) welche ich vermuthete, fand ich nicht, wenigstens gab 30 p. c. wasserhaltiger Alkohol, womit die Vogelnest-Substanz mehrere Tage lang in Berührung gestanden hatte, beim Verdunsten, keine Spur derselben.

R e s u l t a t e .

Aus der ganzen Untersuchung der Substanz der indianischen Vogelnester geht hervor, daß dieselbe zusammengesetzt sey, aus:

thierischem Schleime (ohngefähr) 10 Gran,

Eiweißmaterie

—

2 —

Leim oder thierische Gallerte (?) einer Spur und einer thierischen im Wasser, Alkohol u. s. w.

312 Döbereiner's Analyse d. indian. Vogelnester.

unauflöslichen Substanz, welche in gewisser Hinsicht Aehnlichkeit hat mit thierischem Faserstoff oder verhärtetem Eiweiß, sich aber in vieler anderer Hinsicht wieder von beiden unterscheidet und als ein eigenthümlicher thierischer Stoff charakterisirt, und den größten Bestandtheil unserer Substanz ausmacht, ferner

Kochsalz

Natron

Kalk

Eisen

} nach der Untersuchung A in b.

Dafs die indianischen Vogelnester eine sehr nahrhafte (vielleicht auch stimulirende) und, gehörig zubereitet, eine wohlschmeckende Speise geben möge, ist nicht zu bezweifeln: — sie scheinen in dieser und in chemischer Hinsicht die größte Aehnlichkeit mit den Austern zu haben, und vielleicht bereiten die essbaren Schwalben sie auch aus diesen oder ähnlichen Seeproducten. Dafs man sich ihrer aber zur Bereitung eines Leims bediene, wie oben gesagt wurde, ist nicht wahrscheinlich; es müßte denn seyn, dafs die *schwarzen* Nester wirklich thierische Gallerte enthalten, und von den weissen in Hinsicht ihrer chemischen Mischung verschieden wären.

Ueber
elektrische Reizung der Nerven,
vom
HERAUSGEBER *).

Unter allen Erscheinungen, welche die Elektricität in Berührung gebrachter Leiter, der so genannte Galvanismus, darbietet, sind vielleicht die der Nervenreizung am häufigsten gesehen und mit der größten Weitläufigkeit beschrieben worden. Und es ist nicht zu läugnen: die Fülle der oft sich gegenseitig widersprechenden Erfahrungen wuchs zu einer ziemlich schwerfälligen Masse an. Lästig vorzüglich sind hiebei die so vielen Stufen der Reizbarkeit, deren

*) Diese Abhandlung befindet sich schon abgedruckt im neuesten Hefte vom Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin oder im 4. Quart. des 6. Jahrg. Ich werde nächstens einige kurze Auszüge aus diesem sehr reichhaltigen Magazine mittheilen, so weit es der Zweck des Journals erfordert. Da indess von obiger Abhandlung nicht wohl ein Auszug möglich ist, so gebe ich sie vollständig, besonders da der im genannten Magazin stehende Abdruck, wegen mehrerer den Sinn entstellender Druckfehler, hie und da vielleicht Missverständnisse erregen könnte. Lediglich zwei Paragraphen habe ich am Schlusse beigelegt.

Bestimmung auf keine andere Weise möglich ist, als durch das Räthsel der Erscheinung selbst, zu dessen Lösung sie angenommen werden. Es ist zwar offenbar, daß diese Stufen der Reizbarkeit, als Uebergänge vom Leben zum Tode, in der That unendlich seyn müssen. Indefs wir werden wohl thun, wenn wir uns bei diesen vielfachen Stufen und Uebergängen, vergleichbar einer Stufenleiter von Tönen, gleich wie wir bei diesen gewohnt sind, in einer gewissen Mitte halten, weil an den Grenzen die Wahrnehmungen unsicher werden. Nicht immer zeigt sich auch unmittelbar nach Tödtung des Thiers die höchste Stufe galvanischer Reizbarkeit, wie man gewöhnlich annimmt. Ich sah zuweilen nach heftigem Krampfe, durch möglichst schnelle Tödtung veranlaßt, eine Erstarrung eintreten, die mehrere Minuten lang der galvanischen Reizung widerstand. Letztere war dann kaum im Stande nur ein schwaches Zusammenziehen und Ausdehnen in einem und dem andern Muskel der übrigens ganz starr und unbeweglich ausgestreckten Schenkel hervorzubringen, obwohl unaufhörlich kleine Zuckungen von selbst erfolgten, besonders in den Zehen, deren Ausdehnung im Moment der elektrischen Reizung etwas verstärkt wurde. Hier wirkte also die innere plötzlich vor dem Hinsterben aufs höchste erregte Lebenskraft, der äußern Reizung durch Galvanismus entgegen, und erst nach dem Hinsterben derselben trat die galvanische Erregbarkeit auf das allerlebhafteste ein. Einen solchen Krampf im Tode, der selbst galvanischer Reizung mehrere Minuten lang widerstand, sah ich einmal in besonders hohem Grade zugleich mit meinem als Naturforscher sehr bekannten

Collegen Schubert, an einem zuvor im Winterschlaf gelegenen Frosche; und ich wollte diese für die Physiologie nicht uninteressante Erscheinung bei dieser Gelegenheit in Erwähnung bringen, da sie denen Vorsicht empfiehlt, welche unbedingt am Galvanismus ein ganz untrügliches Mittel zur Erkennung des Scheintodes zu haben glauben.

2.

Der gegenwärtige Aufsatz soll von den galvanischen Reizversuchen sprechen mit einem oder auch zwei Metallen, jedoch ohne Contact heterogener Leiter. Bekanntlich war viel Streit über diese Gattung von Versuchen. Herr v Humboldt behauptete die Richtigkeit derselben gegen die Angaben von Volta, Pfaff u. a., und sogleich die erste Figur in seinem berühmten Werk über die gereizte Nervenfasern ist zur Erläuterung dieser Art von Versuchen bestimmt.

Ich will die hieher gehörige Stelle aus *Humboldt's* Werk anführen: „Zahllose Versuche, heisst es Bd. I. S. 67, oft selbst an wenig lebhaften Ratten, Vögeln, Fröschen und Eidechsen haben mich belehrt, daß die Reizung erfolgt, die silberne Pincette mag den Zink unmittelbar berühren, oder es mag zwischen dem Nerv- und Muskelreizer noch eine feuchte leitende Substanz liegen. — Ich erstaune, daß den Herren *Volta*, *Fowler*, *Valli* und *Schmuck* diese Beobachtungen entgingen, noch mehr darüber, daß Herr Pfaff den grossen Bologner Entdecker gar eines Irrthums öffentlich zeicht, weil dieser sah, was jenem entging.“ — „„Meinen wiederholten Erfahrungen nach, sagt Pfaff ausdrücklich, kann ich Gal-

vani's Behauptung, wie wenn eine Leitung von der Muskelarmatur zur Nervenarmatur durch frische thierische Theile Zuckungen zu erregen im Stande wäre, als Irrthum erklären. Unmittelbare Berührung der Armaturen unter einander, oder Verbindung durch einen Excitator wird zur Erregung der Erscheinung nothwendig erfordert.“ — „Diese Behauptung ist so grundlos, daß es mir einmal bei einem sehr lebhaften Frosche glückte in Fig. 1, (wo der Nerve auf Zink ruht und auf den Muskel die Pincette gesetzt ist, die nicht zugleich den Zink, sondern ein auf ihm liegendes Stückchen Muskelfleisch berührt) das Muskelfleisch über $\frac{1}{4}$ Zoll hoch aufzuthürmen, und doch Contraction zu erregen, indem die Pincette diesen Haufen berührte.“ — Diese Gattung von Versuchen verdient übrigens um so mehr aufgeklärt zu werden, da sie vielleicht mit Veranlassung wurde zu der ganzen Entdeckung. Wenigstens erinnert *Humboldt*, daß ein Versuch Galvani's hieher gehöre, den er in den ersten Tagen nach dem bekannten am Gartengeländer machte: „Während daß er mit einer Hand das präparirte Thier an dem Haken so hielt, daß es mit den Füßen den Boden eines kleinen Beckens berührte, kam er mit der andern Hand auf die Fläche, worauf die Füße des Thiers lagen, ohne darauf Acht zu geben; es entstanden heftige Zuckungen, die sich erneuerten, so oft er dieselben Bewegungen machte. (Grens Journ. B. 6 S. 378).“ Jedoch in Galvani's Abhandlung über die Kräfte der thier. Electr. (übers. v. Mayer. Prag 1793) heisst es von diesem Versuche S. 56 ausdrücklich, daß die silberne Schale mit einem *metallenen* Körper berührt wurde und auch bei der Erzählung von der Wiederholung

dieses Versuchs mit Herrn *Riampi* weiß man nicht bestimmt, ob dieser mit bloßer Hand, oder gleichfalls mit einem metallenen Körper die Schale berührt habe. Indefs wir werden nachher sehen, daß der Versuch hätte gelingen können, ohne *alle zufällige Heterogenität* in den Leitern. — Dieß allein wollte ich historisch vorausschicken.

Noch ist die Sache nicht als vollkommen entschieden zu betrachten. Der Versuch Humboldt's aber mit der Quecksilberfläche, die allein schon Contractionen hervorbringt, wurde mit zu großer Vorsicht angestellt, als daß wir immer an *zufällige Heterogenität* der angewandten, bloß für homogen gehaltenen, Stoffe denken sollten. Es ist gut, einmal wieder dieser Gattung von Versuchen einige Aufmerksamkeit zu schenken, die ihnen durch die große Entdeckung der Voltaischen Saule, welche daraus hervorging, Jahre lang entzogen wurde. *Humboldt* glaubte durch Unterscheidung verschiedener Grade der Reizbarkeit das Rathsel der gegenseitigen Widersprüche, welche von jenen Reizversuchen veranlaßt wurden, lösen zu können. Es ist gewiß, daß man die Erscheinung, von der wir sprechen, nicht bei allzugeringer Reizbarkeit erwarten darf. Indefs wenn dieser Gelehrte in seinem so eben angeführten Werke B. 1., S. 23 sagt: „Ich bemerkte, daß wenn in der galvanischen Kette sich zwei Metalle nicht unmittelbar berührten, sondern wenn zwischen der Muskel- und Nervenarmatur, zwischen dem Silber und Zink, sechs Kubiklinien Muskelfleisch lagen, die Reizung bei den meisten Thieren gar nicht, bei sehr lebhaften aber vollkommen, doch nur in den ersten 5 bis 8 Minuten glückte,“ so werden wir zeigen, daß diese Versuche kei-

nen so hohen Grad von Erregbarkeit fordern, als man hiernach glauben möchte; daß zwischen das Silber und Zink nicht bloß einige Kubiklinien Muskelfleisch (welche Dimension S. 69 bis zu $\frac{1}{4}$ Zoll hoch aufgethürmtem Muskelfleisch ausgedehnt wird), sondern mehrere Personen; die sich mit feuchter Hand berühren, treten können, daß diese Versuche nicht bloß in den ersten 5 bis 8 Minuten nach dem Tode des Thiers, sondern stundenlang gelingen; und daß es überhaupt hierbei nur auf einen ganz kleinen Umstand ankomme und man daher, bei mittlerer Reizbarkeit, von der allein die Rede ist, das Phänomen nach Willkühr eintreten und verschwinden lassen kann; ein einziger Wassertropfen kann es vernichten, so wie dessen Hinwegnahme es wieder hervorruft.

3.

Die Leser, welche nach Entdeckung der elektrischen Säule nicht sehr geneigt sind, von galvanischen Reizversuchen sprechen zu hören, die ohne Heterogenität der Leiter eintreten sollen, sind zu unterrichten, daß der Verfasser dieses Aufsatzes selbst zu diesen Lesern gehört, und daher hofft, sich über jenen Punkt verständigen zu können; vor allem aber bitten wir sie, eines der wichtigsten Grundphänomene des Galvanismus zu gedenken, der von Jäger entdeckten sauren und alkalischen Färbungen, welche bei Belegung einer einzigen polirten Zinkplatte mit reagirenden Papieren sich darstellen. Zeigt hier nicht die einzige Zinkplatte, auf deren polirten Fläche durchaus keine Spur von Heterogenität der Theile *) nachgewiesen werden

*) Wenn auch die Zinkplatte nicht vollendet chemisch rein, sondern bleihaltig seyn sollte, so ist doch das Blei nicht

kann, dennoch in Berührung mit einem ganz gleichmäßig gefärbten feuchten Papier, positive und negative Pole? Welches weit feinere Reagens für galvanische Elektrizität ist aber Reizung eines lebendigen Nerven, als chemische Zersetzung eines toten Stoffes? Wenn also eine einzige homogene Metallfläche, wie eine Zink- oder Kupferplatte u. s. w. schon im chemischen Prozesse polarisch wirkt, sollte sie nicht weit mehr im physiologischen so wirken? Wir wollen nun zu Versuchen übergehen.

4.

Man präparire einen Frosch auf die gewöhnliche Art, daß der Kopf vom Rumpfe getrennt, und dieser gleichfalls mit einer Schere durchschnitten wird, doch so, daß der untere Theil des Rückgrats, woran die Cruralnerven befestigt sind, unangetastet, folglich diese unverletzt bleiben. Diese Vorsicht ist, wenn auch nicht geradezu nothwendig, doch wünschenswerth, weil die Durchschneidung des Nerven nicht bloß seiner Reizbarkeit nachtheilig ist, sondern auch den Versuch unbequem macht.

Unter den Nerven bringe man nun einen Stahldraht oder Messing- oder Platinadraht, oder einen Zinkstreifen u. s. w., den man in feuchter Hand hält. So lange der Stahldraht (ich nehme gewöhnlich eine starke Claviersaite), worauf der Nerve ruht, zugleich auch die unten liegende Haut berührt, so mag die andere feuchte Hand an den Muskel entweder allein, oder mit einem Draht von Messing, Eisen

eingemengt, sondern chemisch gemischt. Uebrigens ist kein Zweifel, daß die Versuche auch mit Zinkplatten von vollendeter chemischer Reinheit gelingen werden.

oder Zink hinrühren, nie wird Zuckung eintreten, ohne Metallcontact. Ich sah sie in diesem Falle nie, auch nicht bei den reizbarsten aus dem Winterschlaf geweckten Fröschen entstehen, selbst nicht in der höchsten Periode der Reizbarkeit, und Pfaff hat also unter dieser Bedingung in jener vorhin (§. 2.) angeführten von Humboldt bestrittenen Stelle vollkommen Recht.

Man hebe aber nun den Nerven empor, so daß er ruht auf dem Zink- oder Stahldraht, der nicht mehr zugleich die Haut berührt, so wird die Zuckung auch in mittleren Graden der Reizbarkeit lebhaft, unter oben angegebener Bedingung, sich darstellen, ohne daß Metallcontact nöthig ist. Es wird auch häufig, wenn die Hand nicht besonders trocken ist, keine besondere Befeuchtung derselben erfordert.

5.

Es ist nicht nothwendig, daß dieselbe Person, welche mit feuchter Hand den Eisendraht, worauf der Nerve ruht, frei empor hält, mit der andern feuchten Hand den zweiten (nicht gerade heterogenen) Metalldraht halte, mit dessen Ende der Muskel berührt wird. Letzteres kann von einer fremden Hand geschehen, und es ist belehrend den Versuch so anzustellen, daß, während eine Person mit dem Draht (z. B. Eisendraht) den Nerven empor hält, eine andere ganz getrennte Person etwa mit einer Zinkplatte den Muskel berühre; sobald nun beide Personen sich mit der andern feuchten Hand anfassen, wird die Zuckung eintreten, und zwar wiederholt, so oft dieses geschieht. Hierbei ist aller Verdacht entfernt von einer mechanischen Reizung, die etwa

durch das Emporheben des Nerven veranlaßt werden könnte, der indess, da ja der Nerve ganz ruhig auf dem still gehaltenen Drahte liegt, von selbst verschwindet, indem durchaus nicht Anspannung des Nerven nöthig ist. Ich habe mehrmals mit meinen Zuhörern im physikotechnischen Institute *) seit einem Jahre diese Versuche angestellt, und nicht blos zwei, sondern oftmals schlossen drei Personen die Kette, wodurch freilich die Stärke der Erscheinung etwas vermindert wurde. Die Zuckungen sind indess nicht etwa schwach und unsicher, sondern lebhaft und entscheidend.

6.

Die Befeuchtung der Hand geschah entweder mit kaltem Glaubersalzwasser, oder eben so häufig mit gewöhnlichem Brunnen- oder *destillirtem Wasser*, nicht selten war auch gar keine Befeuchtung der Hand nöthig, wenn diese nicht besonders trocken war; doch wirkt diese Befeuchtung wie natürlich immer vortheilhaft, und um so vortheilhafter, je besser die Flüssigkeit leitet. Es versteht sich, daß beide Hände auf gleiche Art befeuchtet wurden und

*) Diese Anstalt, die einzige bisher von der Art in Deutschland, hat in ihrem Plane am meisten Aehnlichkeit mit der polytechnischen Schule in Paris, und es werden demnach in den höhern Klassen derselben die physikalischen und mathematischen Wissenschaften mit größerer Ausdehnung vorgetragen, als dies gewöhnlich auf den Universitäten zu geschehen pflegt, und auch bei den geringen Vorkenntnissen, welche die Studirenden von den gewöhnlichen Gymnasien im Fache der Mathematik mitbringen, geschehen kann.

Befeuchtung mit besser leitenden Flüssigkeiten als Wasser lediglich vergleichungsweise diene,

Uebrigens ist es nicht nöthig, daß der zweite mit dem worauf der Nerve liegt, nicht im Contact befindliche (sogar, wie vorhin erwähnt, von einer fremden Hand gehaltene) Draht den Muskel unmittelbar berühre. Sehr häufig rührte ich, während die linke Hand den emporgehaltenen Nervendraht hielt, mit diesem zweiten in der rechten Hand gehaltenen Draht nur in das, viele Zolle entfernte Wasser oder Blut, womit der Muskel in Verbindung war und die Zuckung erfolgte eben so lebhaft. Denn da sogar durch mehrere Personen die Wirkung geleitet werden kann: wie viel leichter also durch eine kleine Strecke Wassers!

7.

Alle diese Erscheinungen sind zernichtet, und die Zuckungen werden blos beim Metallcontact erfolgen, wenn der Stahldraht, auf dem der Nerve ruht, nur durch einen Wassertropfen mit dem unter ihm befindlichen Muskel verbunden ist. Da aber der Wassertropfen, bei dieser Art den Versuch anzustellen, nicht bequem angebracht werden kann: so lege man statt desselben unter den Nervendraht eine kleine feuchte Papierkugel, die ihn mit dem Muskelfleisch in leitende Verbindung setzt. Man kann hierdurch die angegebenen Erscheinungen augenblicklich verschwinden machen, oder wieder hervorrufen, so oft man das nasse Papier anbringt, oder hinwegnimmt.

8.

Wir wollen die Art, den Versuch anzustellen, nun prüfend abändern.

Man schneide das Stück des Rückgrats aus, welches unter den Cruralnerven sich befindet, jedoch so, daß diese nicht verletzt werden, sondern noch an dem Theile des Rückgrats, woran sie befestigt sind, hängen bleiben. Man bringe diesen Theil des Rückgrats auf eine polirte Zinkplatte, die aber ganz trocken liegen muß und nicht durch Feuchtigkeit, oder eine andere leitende Verbindung, sondern lediglich durch die beiden Nervenpaare mit den Schenkeln zusammenhängen darf.

Nun setze man einen feuchten Finger auf den Zink, worauf die Nerven ruhen, und mit der andern feuchten Hand berühre man den Muskel; sogleich wird lebhaftes Zucken eintreten. Sie wird bei schwächerer Erregbarkeit des Präparats noch besser erfolgen, wenn man einen Platinadraht, oder auch einen andern Draht, in der zweiten Hand recht voll hält, so daß er mit sehr vielen Stellen der Hand in Berührung ist, und mit dieser den Muskel, oder eine mit dem Muskel in leitender Verbindung stehende Flüssigkeit berührt. Man vermuthet leicht, daß auch das zweite Metall, womit der Muskel berührt wird, obwohl es mit dem ersten nicht in metallischen Contact kommt, doch nicht gleichgültig seyn, sondern wenn der Nerve auf Zink ruht, es zweckmäßig seyn wird, mit Platina oder Reissblei den Muskel zu berühren. Auch hier ist Heterogenität der Metalle nicht ohne Einfluß, ja bei geschwächerter Reizbarkeit nothwendig, obwohl kein Metallcontact erfolgt. Die galvanische Combinationslehre, welche ich früher in Gehlen's Journal entwickelte, zeigt schon, wie viel auch ohne Contact auf den Gegensatz der Metalle ankommt, hinsichtlich

der Wasserpolarität. Ich nahm indess bei mittlern Graden der Reizbarkeit auch nicht selten Zink zur Berührung des Muskels, während der Nerve auf Zink ruhte, (so wie ich, im vorigen Versuch, gewöhnlich mit der Spitze eines Stahldrahts auf den Muskel rührte, wenn der Nerve auf Stahldraht lag) und sah Schliessungs- und Trennungszuckung sehr deutlich.

Man bringe jetzt einen Wassertropfen (oder feuchten Papierstreifen) zwischen Zink und Muskel; die ganze Erscheinung der Zuckungen ohne Metallcontact ist verschwunden, man mag in beiden Händen Metalledrähte halten, oder nur in einer, mag gleichartige oder heterogene (nur nicht im Contact befindliche) Metalle nehmen. Sobald der Wassertropfen wieder durch Fließpapier hinweggesaugt wird, treten die vorigen Phänomene wieder ein. Es erhellt hieraus, daß sie nicht von einem eigenthümlichen Grade der Erregbarkeit, sondern von andern Bedingungen abhängen,

9.

Da ein Wassertropfen, in der Art, wie ich sagte, angebracht, die Zuckungen ohne Metallcontact vernichtet, so scheint es, daß er die Kette entlade, und sonach rasch angebracht, (damit nicht theilweise, ins Unendliche sich verlierende, Entladungen entstehen können) dieselben wohl auch hervorrufen könne. Und dieß ist in der That der Fall.

Das Rückgratstück mit den daran befestigten Nerven ruhe auf einer Zinkplatte, die nicht durch Feuchtigkeit mit dem Muskel verbunden ist. Man lasse

nun Wassertropfen auf den Muskel fallen, bis diese herabfließen, und einer nahe an den Zink gelangt und von diesem, gemäß der gemeinen Körperanziehung, rasch angezogen wird. Sogleich wird sehr lebhaft Zuckung eintreten.

Es gelang mir auch häufig sehr lebhaft Zuckungen zu erhalten, wenn ich mit nassem ellipsoidartig aufgedrehten Fließpapier rasch an den Muskel und den Zink hinrührte, worauf der Nerve lag. Am einfachsten wird man diese Zuckungen hervorbringen, wenn man die nasse, vom Muskel herabhängende Haut auf das Zinkstück hinrühren läßt.

10.

Eben so kann man noch bestimmter erwarten, daß wenn man statt sich der Vermittelung des Wassertropfens zu bedienen, unmittelbar mit dem Metall, worauf der emporgehaltene Nerve ruht, an den Muskel hinrührt, Zuckungen entstehen werden. Und auch dies findet sich bestätigt, und ist, wie man weiß, ein schon oft angestellter Versuch *).

*) Hieher gehört der bekannte Versuch, wo Nerv und Muskel durch ein homogenes Metall verbunden werden. Schon *Galvani* führt ihn als einen an, der nicht immer gelingt, und seit *Volta's* Widerspruch ist man, trotz den sorgfältigen Versuchen eines *Humboldt* mit einer reinen Quecksilberfläche, gewohnt, das Gelingen einer zufälligen nicht beachteten Heterogenität, entweder des nassen oder des metallischen Leiters zuzuschreiben, indem allerdings schon einige kleine Unterschiede, hinsichtlich auf Zähigkeit der angewandten Flüssigkeit, oder hinsichtlich auf Glätte oder Rauigkeit des metallischen Leiters Unterschiede herbeiführen können. Anders wird man urtheilen, wenn man das Phä-

Am bequemsten wird dieser Versuch auf die §. 4. angegebene Weise angestellt. Während der Nerve auf dem emporgehaltenen Drahte ruht, wird durch eine leichte Bewegung eine andere Stelle des Drahts an den Muskel, oder an einen wohl durchnästen, mit dem Muskel in Verbindung stehenden, Papierstreifen gebracht, und die Zuckung tritt augenblicklich mit Lebhaftigkeit ein; ja sie kann sich noch in Fallen zeigen, wo sie, wegen ziemlich erschöpfter Reizbarkeit bei dem Versuch §. 4. nicht mehr erfolgt, weil hier die Entladung in einem kleineren Kreise geschieht.

II.

Es erhellet nun, warum ein einziger Wassertropfen (überhaupt leitende Verbindung des Nerven- drahts mit dem Muskel, auf irgend eine Art hervor- gebracht) das Eintreten der Zuckungen ohne Metall- contact unmöglich macht. Die elektrische Kette nämlich, welche diese Zuckung aufregen könnte, ist schon geschlossen, und letztere bedarf daher zu ihrer Entstehung einer neuen vom Metallcontact abhängi- gen Kette.

Aber welche elektrische Spannung, wird man fragen, soll in dem vorhin erzählten Versuch entla-

nomen nicht mehr wie bisher zufällig gelingen sieht, son- dern bei mäsiger Reizbarkeit constant und zwar stunden- lang unter den angegebenen Bedingungen hervorrufen, oder wieder verschwinden lassen kann. Freilich geht es aus ei- ner Heterogenität der Theile des metallischen Leiters her- vor, aber nicht einer zufälligen, sondern einer *nothwendigen*, in der Natur auch des scheinbar homogensten Leiters durch Krystallisationsgesetze begründeten.

den werden? Die Antwort liegt bereit und ist schon im Vorhergehenden enthalten. Ist es nicht durch *Jäger's* Versuche dargethan, daß eine einzige polirte homogene Metallplatte schon Heterogenität der Theile in chemischer Hinsicht zeigt, wenn sie mit nassen reagirenden Papieren belegt wird, und daß auf diese Art eine Menge elektrischer Ketten sich darstellen? Ich halte diese Erscheinung, streng genommen, für das Grundphänomen des sogenannten Galvanismus, worauf dann erst die Contactversuche *Volta's* zu gründen sind, als ableitungsfähig daraus. Durch die galvanischen Combinationen glaube ich diesem Grundphänomen von chemischer Seite die höchste Ausbildung gegeben zu haben, deren es auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft fähig schien. Es war noch übrig, dasselbe auch von physiologischer Seite auf eine Weise darzuthun, daß es jeglichem leicht werde, die Versuche zu wiederholen.

12.

Jäger fand indeß, daß Platten von edlen Metallen, z. B. von Gold, bei Berührung mit reagirenden Papieren, keine polarische Heterogenität zeigen. Gold wirkte in jener interessanten, von ihm construirten Säule aus Z K W G W Z K W G W Z K u. s. w. (wo Z Zink, K Kupfer, W Wasser, G am Rande trockne Goldstücke bezeichnen) sogar isolirend in Hinsicht auf chemische Kraft, indem jene Säule, wenn sie gleich große electrische Spannung hat, doch keine Spur von Gasentbindung hervorbringt. Man könnte diesen interessanten Versuch wohl am besten im Glastrogapparate mit Golddrähten anstellen; und zieht man in Erwägung, daß bei der

galvanischen Kette durchaus jedes Glied polarisch auftreten, und also auch Gold auf der einen Seite Hydrogen, auf der andern Oxygen anziehen müsse: so wird man bei der Schwierigkeit, welche das edle Metall der Oxydation entgegensetzt, leicht verstehen können, warum die Entladungen jener Batterie nicht mit der Raschheit erfolgen, um chemische Zersetzung bewirken zu können *), und warum daher, wie schon bei einer andern Gelegenheit (Gehlen's Journ. B. 9. S. 702) gezeigt wurde, Gold zuweilen schlechter leiten könne, als Wasser. Auf der andern Seite, wenn unedle Metalle jene polarische Heterogenität der Theile, von der wir sprechen, bei Befeuchtung mit Wasser in so hohem Grade zeigen, daß schon Zersetzung der Pigmente reagirender Papiere eintritt, ist es keinesweges zu glauben, daß diese bei edlen Metallen ganz fehlen werde, sondern nur zu vermuthen, daß sie viel schwächer seyn möge. Ein so zartes Reagens, wie präparirte Nerven, wird diese schwache polarische Heterogenität noch anzeigen. Man darf also bei den Versuchen §. 4. getrost einen Platinadraht nehmen, was ich oftmals that, und der Versuch wird gelingen; indess nur bis auf einen gewissen Grad, wozu der folgende Versuch als Beleg dienen kann.

Ich hielt einmal den Schenkelnerven mit einem Stahldraht (Klaviersaite aus dem tiefsten Bass) empor; einer meiner Zuhörer legte einen Finger der rechten Hand auf den, nicht einmal von der Haut entkleideten Rücken des Frosches, während er mit

*) Ich beziehe mich auf das B. 1. S. 377. des Journals der Chemie und Physik hierüber Gesprochene.

der andern Hand die Rechte eines nebenstehenden Studirenden ergriff; so oft ich nun des Letztern linke Hand berührte, entstanden Zuckungen, und wenn ich darauf mit den Fingern eine trillernde Bewegung machte, so zuckte der Muskel trillernd nach. Ich wollte dieselbe Erscheinung mit dem Platinadrahte wiederholen, den ich statt des Stahldrahts einlegte; sie gelang aber nicht. Unsere Hände waren hiebei übrigens blos mit gemeinem Brunnenvasser befeuchtet. In einem andern Falle, bei schon ziemlich gesunkener Reizbarkeit, wo indess die Hände mit Glaubersalzauflösung befeuchtet waren, wirkte auch der Eisendraht noch sehr deutlich, während der Platindraht nicht mehr und ein Messingdraht nur sehr schwach wirkte; aber mit einem Zinkstreifen gelang der Versuch nachher sogleich wieder entscheidend. Es ist interessant, das auf physiologischem Wege weiter zu verfolgen, was die chemische Wirkung, bei Belegung der Metalle mit reagirenden Papieren, nicht mehr anzudeuten vermag.

13.

Nun entsteht aber die Frage, von der ich bisher zu sprechen verschob: woher diese verschiedenen Pole bei einem und demselben polirten Metalle? Wurde das Metall mit der Feile behandelt, so könnte man davon eine Heterogenität ableiten wollen; denn ich fand oft, daß schon Hinrührung, besonders starkes Hinstreifen des einen Metalls an das andere sehr starke, durch lebhafte Zuckung der Nerven erkennbare, Heterogenität hervorbringt. Indess diese ist schnell vorübergehend, und übrigens können bei Jäger's Versuchen die Zinkplatten an Zinkplatten selbst

abgeschliffen werden. Man könnte ferner jene elektrische Heterogenität der Theile als eine Andeutung nehmen, daß besonders unedle Metalle als unreine zu betrachten und unsere chemische Kunst in Ausscheidung des Heterogenen noch sehr mangelhaft sey. Diese Betrachtung führt aber mehr auf alchemistische Begriffe, als daß sie dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft angemessen wäre. Auch sind aus chemischen Gründen wirklich stattfindende Metall-Legirungen nicht für Gemenge, sondern für homogene Massen zu halten. *Ritter* machte auf die Erhöhungen und Vertiefungen aufmerksam, die im mathematischen Sinne auch auf der polirten Metallplatte anzunehmen sind *); es ist aber nicht abzusehen, warum die erhöhten Punkte gerade positive, die tiefer liegenden negative Electricität, oder umgekehrt, zeigen sollen. Es scheint mir daher der Grund in der Krystallisation selbst, wovon auch jene Erhebungen und Vertiefungen abhängig sind, also in den Gesetzen der Krystallelektricität zu liegen. Ich weiß es, daß ich bei dieser Ansicht alle Elektricität abhängig mache von einer Gattung derselben, die wir nur noch an so wenig Körpern beobachteten. Aber gewiß darf man diese Ansicht dreist wagen. Was die Reibungselektricität (Glas z. B. mit Metallen in Contact) anlangt: verschwindet diese nicht bei niedriger Temperatur, tritt bei höherer wieder ein und verschwindet bei noch höherer aufs Neue, ganz den Gesetzen der Krystallelektricität gemäß? Ja es fragt sich, ob sie nicht in noch höherer Temperatur wieder umgekehrt sich einstellen wird. In Hinsicht auf

*) *Gehlen's Journal der Chemie und Physik* B. 1. S. 599 ff.

die Contactelektricität bei der Säule Volta's sucht Dessaignes (s. vorliegendes Journal Bd. 9. S. 155) das Verschwinden derselben durch gleichmässige Erkältung unter -15° C. so wie durch gleichmässige Erhitzung über $+100^{\circ}$ darzuthun, und es ist wahrscheinlich, daß bei einer Voltaischen Batterie aus Papinischen Töpfen (wie ich sie in Gehlen's Journ. Bd. 7. S. 576 vorschlug) eine Umkehrung der Polarität bewirkt werden kann. Schon damals stellte ich in Briefen an *Ritter* (Bd. 9. S. 530 von Gehlen's Journ.) die hier vorgetragene Hypothese auf, und es war mir leicht, aus diesem Gesichtspunkte den Erfolg der von Dessaignes angestellten Versuche vorher zu sehen. Die galvanischen Feuerbatterien thun den grossen Einfluß der Wärme auf Contactelektricität noch entscheidender dar, und es ist wahrscheinlich, so ferne, was billig geschehen sollte, Volta's Contactversuche in höherer Temperatur verfolgt würden, daß eine Verbindung schicklich gewählter heterogener Metalle die Erscheinungen thermoelektrischer Krystalle darstellen möchte, nämlich Vernichtung und Umkehrung der Polarität durch Erhitzung; so daß heterogene zusammengelöthete Metalle gleichsam als künstliche Turmaline erscheinen. Anleitung zu dieser Vermuthung giebt schon die Erscheinung, daß Zink, welches unter allen Metallen bei Voltaischen Batterien am kräftigsten und zwar, wie die galvanischen Combinationen darthun, als *Erreger* der elektrischen Spannung in der polarischen Wasserschicht wirkt, daß gerade dieses Zink unter allen Metallen dasjenige ist, welches (als krystallisirter Galmey: unter die Reihe der Mineralien gehört, die, gleich dem Turmalin, Boracit u. s. w. durch Wärme in so hohem Grad elektrisch

werden, daß unsere zu diesen Untersuchungen noch sehr unvollkommenen Instrumente dieses darzustellen vermögen. Ja der Galmey zeichnet sich sogar vor allen durch Erwärmung elektrisch werdenden Mineralien dadurch aus, daß er, einmal elektrisch gemacht, seine Kraft nach *Haüy's* Versuchen noch 12 Stunden lang behält.

14.

Wir können nun die vorhin erzählten Erscheinungen noch schärfer auffassen. Eine Kupferplatte, mit reagirendem Papier belegt, zeigt bekanntlich mehr alkalische als saure Färbung, d. i. mehr negative Pole als positive, während bei Zink eher das Gegentheil bemerkt wird. Eben so finden wir schon auf einer einzigen polirten Zink- oder Kupferplatte keine vollkommen gleiche Vertheilung der Polaritäten, sondern bemerken wohl an einer Stelle größere Anhäufung der Oxygenpole, an der andern aber der Hydrogenpole. Wenn also die feuchte Hand den Draht emporhält, auf dem der Nerve ruht; so werden an der Stelle, wo der Nerve liegt, vielleicht die Hydrogenpole, an der wo die Hand ist, die Oxygenpole vorherrschend seyn, oder umgekehrt. Wenigstens ist dieß als der wahrscheinlichere Fall zu erwarten, und da, wie die Versuche mit Zink und reagirenden Papieren zeigen, die heterogenen Pole sich sehr nahe liegen, so würde im entgegengesetzten Falle eine leichte Bewegung des Drahtes hinreichen, den Nerven an einen entgegengesetzten Pol zu bringen. Sobald also nun die andere Hand den Muskel berührt, wird sich durch den Nerven, Muskel und die

Hand (kurz durch den feuchten Leiter) eine polarisirte Wasserschicht bilden, und die Zuckung erfolgen. Berührt jedoch der Draht zugleich die Haut unter dem Nerven, so erfolgt die Entladung am meisten, wo nicht allein, durch diese, weil sie die größere Fläche darbietet, während der Nerve wenig oder nicht getroffen wird, und die Zuckung kann also nicht eintreten.

Eben so wenn (§. 9.) ein Wassertropfen vom Muskel gegen Zink fließt, worauf der Nerve ruht, entsteht Zuckung, indem er entweder eine ganz trockene, folglich schon dadurch von der andern, worauf der Nerve ruht, verschiedene, oder wenn auch befeuchtete doch leicht vorherrschend mehr positive oder auch negative Pole enthaltende Stelle trifft. Darum gelingt dieser Versuch wohl meistens, versagt aber dennoch mitunter zuweilen. Dafs es aber nicht gerade, was Ritter bei seinen sogenannten pseudogalvanischen Versuchen heraushob (die, wenn ich recht sehe, unter die Rubrik der hier angeführten gebracht werden können) auf Trockenheit der Stelle ankomme, wohin der herabfließende Wassertropfen trifft, wird schon daraus erhellen, dafs auch der umgekehrte Versuch gelingt, der in §. 8. erzählt ist, wo der befeuchtete Finger die Zinkplatte berührt, auf welcher der Nerve ruht, während die andere feuchte Hand den Muskel anrührt? Wollte man diesen umgekehrten Versuch freilich mit genau von der Stelle, worauf der Nerve ruht, gegen den Muskel fließendem Wasser machen, so würde schon durch dieses, noch ehe es zu dem Muskel gelangt, die Kette geschlossen seyn, und die Zuckung würde, wie es auch in der That der Fall ist, nicht erfolgen.

15.

Jetzt fragt sich noch, warum hat man bisher, warum hat besonders der scharfsichtig alles Einzelne durchforschende *Humboldt* diese Bedingungen eines so einfachen Versuches nicht entdeckt, dem er doch als einem Grundversuche des Galvanismus mit Recht so viele Aufmerksamkeit widmete. Diese Frage könnte sogar als Einwurf gelten; aber sie ist leicht zu beantworten. Die meisten Experimentatoren, wahrnehmend, daß es bei den elektrischen Reizversuchen auf Isolation nicht ankomme, legten ihre Präparate auf Holz, Papier u. s. w.; das herabfließende Blut befeuchtete dieses und wirkte eben so zur Vernichtung der Erscheinung, wie jener von uns gegessentlich zuweilen angebrachte Wassertropfen. *Humboldt* experimentirte dagegen auf wohl durchwärmten Glasplatten; das von Präparat ausfließende Blut konnte sich hier minder leicht (wenigstens nicht sogleich in den ersten Minuten, worauf daher *Humboldt* die Erscheinung beschränkt) ausbreiten; die Bedingung des Versuches trat also oft zufällig ein; aber da Glas, als ein nicht hygrometrischer Körper, selbst im befeuchteten Zustande noch ziemlich schlecht leitet, so konnte jene Bedingung wohl auch bisweilen bis zu einem gewissen Punkte fehlen, ohne daß dennoch das Phänomen ganz fehlte. Derselbe Umstand also, der die Erscheinung enthüllte, verschleierte sie wieder.

16.

Auch dies will ich noch bemerken, daß es für diese Art von Versuchen nicht günstig scheint, den Frosch durch Einsteckung einer Nadel ins Rücken-

mark zu tödten, wie solches Volta gewöhnlich zu thun pflegte. Wenigstens fand ich bei einem auf diese Art angestellten Versuche, daß die oben angegebenen Erscheinungen nicht mehr deutlich genug sich am großen Cruralnervenpaare zeigen ließen, während sie eine halbe Stunde später noch ganz entscheidend an dessen Verzweigungen im Schenkel sich darstellten, deren Reizbarkeit also durch die heftige Verletzung des Rückenmarks weniger herabgestimmt war, als die der näher liegenden mit dem Rückenmark unmittelbar zusammenhängenden Theile des Nerven.

17.

Wenn man das Präparat, wie in §. 8. vorrichtet, unter den angegebenen Vorsichtsmaasregeln, welche darauf hinauslaufen zu bewirken, daß der volle elektrische Strom unmittelbar durch den Nerven geleitet werde (was z. B. nicht der Fall ist, wenn neben dem Nerven liegende Blutgefäße *) nicht mit Sorgfalt entfernt werden): so können auch noch mehrere andere hier nicht angeführte feinere Versuche mit Leichtigkeit angestellt werden. Man befeuchte z. B. mit starker Schwefelsäure eine geleimte Pappe durch und durch und lasse sie wieder so weit trocken werden, daß die Schwefelsäure nicht mehr im flüssigen Zustand erscheint, aber die Pappe doch noch gut leitet. Man lege darauf das präparirte Rückenstück, woran die Cruralnerven hängen. Mit dem Muskel bringe man Aezkali, wie es in Stän-

*) Diese sind, wie man sich auf diesem Weg überzeugen kann, in der That viel bessere elektrische Leiter als die Nerven.

gelchen ausgegossen verkäuflich ist, in Berührung. Dieses wird auch ohne besondere Befeuchtung so viel Wasser bald an sich ziehen, um als Leiter dienen zu können. Wie es nun, auf dem Muskel ruhend, hinrührt an die mit Schwefelsäure genetzte Pappe, welche mit dem Nerven in leitender Verbindung ist, wird lebhafte Zuckung entstehen. Man kann also auf diese Art die Elektrizitätserregung durch Contact von Leitern zweiter Klasse sehr bequem nachweisen, und diese Gattung von Versuchen ist, bei Beobachtung der angegebenen höchst einfachen Bedingungen, keinesweges so schwierig, oder so zart, als man gewöhnlich glaubt.

BEILAGE II.

Versuche im Großen

über die

Anwendung der holzsauren Verbindungen in den Kattundruckereien und Färbereien,

in einer Reihe von Versuchen vom Jahre 1809 bis zum Jahre 1814 unternommen

von

W. H. KURRER.

Einleitung.

Es war in der Mitte des Jahres 1809, als ich durch die mir schätzbare Bekanntschaft des Herrn Professor Lampadius in Freiberg eine kleine Portion holzsaures Blei in honigartiger Consistenz erhielt, um damit Versuche anzustellen, ob es den im Handel so häufig vorkommenden durch die Holländer und später von unsern Landsleuten am Rhein, Neckar, überhaupt aus südlichen Weinländern, gelieferten Bleisucker in den Kattundruckereien und Färbereien ersetzen könne.

Meine damals angestellte Untersuchung entsprach dem Wunsche vollkommen, indem die Resultate sowohl in der Druck- als Färberei eben so befriedigend, ja fast befriedigender in Hinsicht der Dauerhaftigkeit der Farben gegen Licht und Sonne

ausfielen, als die mit dem krystallisirten essigsauren Blei (Bleizucker) früher erhaltenen.

Sowohl dieser erste Versuch *) als vorzüglich die spätern im Großen angestellten überzeugten mich vollkommen, daß die holzsauren Verbindungen, wie holzsaure Thonerde, holzsaures Eisen, holzsaures Zinn u. s. w. feinere, intensivere und dauerhaftere Farbenverbindungen darbieten, als die früher in Anwendung gebrachten essigsauren erdigen und metallischen Beizen.

Ehe ich zu dem Anfange meiner Versuche selbst übergehe, erlaube ich mir noch vorläufig einiges über die Darstellung der Holzsaure, zu sagen, so wie des holzsauren Bleis und der holzsauren Kalkerde, aus welchen letztern beiden mit Zusatz von Alaun die holzsaure Thonerde, und mit Beisatz schwefelsauren Eisens (Eisenvitriola) die holzsaure Eisenauflösung gewonnen wird.

In dem sächsischen Erzgebürge, wo eine sehr beträchtliche Menge Holz alljährlich zur Verkohlung verwandt wird, um für die Eisen- und Schmiedewerke hinlängliche Kohlen zu erhalten, verdient dieser Gegenstand, so wie auch in den andern holzreichen Gegenden Deutschlands, hauptsächlich beachtet zu werden. Von diesem Gesichtspunkt aus glaubte ich den Handelsvorstand durch einen Aufsatz zu veranlassen in diese gleich beim ersten Versuch hinreichend erprobte und für das Vaterland wichtige Entdeckung einzugreifen. Indess die gehegten Wünsche und Hoffnungen wurden nicht so schnell erreicht, als man sich wohl hätte versprechen mögen. Man schien den etwas auffallenden Geruch der Holzsaure, so wie den ihrer Verbindung mit der Thonerde und dem Eisen, als eine Hauptschwierigkeit zu betrachten, überließ die Untersuchung den gewöhnlichen Fabrikarbeitern; und so war es kein Wunder, daß der Anwendung manches entgegengesetzt wurde, was durch spätere Ausführung im Großen von einsichtsvollen Fabrikanten

*) Gehlen's Journal für Chemie Physik und Mineralogie Bd. 9. 3 II. S. 581—584 Hermbstädt's Bulletin 5. B. 1 H. S. 21—34.

über holzsaure Verbindungen zu Beitzen. 339

bei richtiger Auffassung leicht beseitiget wurde. Um so mehr aber freue ich mich nun, daß man sich des Bessern überzeugt hat und daß gegenwärtig in den größten Fabrik- und Manufactur-Orten Sachsens jene Winke Eingang gefunden, und die holzsauren Verbindungen die essigsauren in vielen Fällen schon ganz verdrängt haben. Wie groß sind nicht die Ersparnisse für ein Land wie Sachsen, wo so viele Fabriken existiren, wenn man das Capital in Anschlag bringt, welches sonst für Bleisucker außer Land ging.

A. Gewinnung der Holzsäure,

Man gewinnt die Holzsäure (*Acidum pyro-lignosum*) durch den Weg der trockenen Destillation aller Hölzer; im Großen aber wenn man eigens dazu eingerichtete Verkohlungsöfen errichtet. Alle Hölzer enthalten diese Säure; jedoch die Laubhölzer in größerer Quantität als die Nadelhölzer. Zum Behuf unsers Gebrauchs wird dieselbe bei Verkohlung der verschiedenen Hölzer aus Meilern, unter dem Namen *Meiler-Wasser*, gewonnen, wenn man Röhren und Vorlagen anlegt, in welche die Holzsäure übergehen kann. In diesem Zustande ist sie nach Fourcroy und Vauquelin eine mit vielem Wasser verschwächte Essigsäure, welche empyreumatisches Oel enthält. Bei meinen frühern Untersuchungen wurde diese Säure mittelst Filtration durch Kohlenpulver von dem empyreumatischen Oele zum Theil gereinigt und in der geläuterten Flüssigkeit, welche immer noch einen starken brenzlichen Geruch besaß, Bleiglätte aufgelöst. Diese Lösung wurde nun zur Syrup-Consistenz eingedampft und so das holzsaure Blei dargestellt, welches ich hier mit *a* bezeichne.

B. Darstellung des holzsauren Bleis im Großen.

Um holzsaures Blei im Großen zur Bereitung der holzsauren Verbindungen in den Fabriken darzustellen, dampft man Meiler-Wasser bis auf den fünften Theil seines Gewichts ein und löst in der eingedampften Flüssigkeit so viel Bleiglätte auf, als die erhaltene Säure vermögend ist aufzunehmen, filtrirt die Lösung durch einen leinernen Beutel, und

so ist die holzsaure Bleiauflösung in liquidem Zustande als Kaufmannsgut fertig. (In dieser hier angegebenen flüssigen Form wird das holzsaure Blei heut zu Tage in unsern Fabriken zur Darstellung der holzsauren Verbindungen für Färbereigegenstände verarbeitet.

C. Darstellung der holzsauren Kalkerde im Großen.

Die holzsaure Kalkerde wird eben so wie das holzsaure Blei (B) in Großem bereitet, wenn man statt Bleiglätte fein gepulverte kohlensaure Kalkerde (weißen Marmor oder Kreide) so lange hinzu bringt, bis die Holzsäure mit der Kalkerde gesättigt ist. Filtrirt wird diese holzsaure Verbindung in Fässern zum Gebrauch aufbewahrt.

Ich komme nun zur Bereitung der holzsauren Beitzten selbst, welche einen wichtigen Gegenstand in den Druck- und Färbereien ausmachen.

D. Darstellung der holzsauren Thonerde Nr. 1.

6 Pfund Flußwasser wurden heiß auf 16 Loth gestossenen Alaun gebracht und so lange gerührt, bis letzterer gänzlich gelöst war. Nach einer halben Stunde wurden

6 Loth Kreidenpulver nach und nach hinzugerührt und zuletzt, nachdem alles 3 Stunden unaufhaltsam gerührt worden war, wurden

6 Loth holzsaures Blei (a) hinzugegeben. Dieser Ansatz wurde zwei Tage lang von Zeit zu Zeit aufgerührt, dann aber 8 Tage lang ruhig stehen gelassen. In diesem Zustande ist nun die holzsaure Thonerde für die Färberei anwendbar.

Die hiebei in Anwendung gebrachte Kreide, wird als Ersparnis des holzsauren Bleis betrachtet, ihre Kalkerde geht mit der Schwefelsäure des Alauns zusammen, bildet schwefelsaure Kalkerde (Gyps) und fällt in dieser Gestalt neben dem schwefelsauren Blei zu Boden.

Die auf diese Art dargestellte holzsaure Thonerde ist indess noch nicht als rein zu betrachten, was auch keineswegs

über salzsaure Verbindungen zu Beitzen. 341

beabsichtigt wird, indem die reine essig- oder holzsaure Thonerde niemals die günstigen Erscheinungen liefert, als die, worin noch etwas schwefelsaure Thonerde enthalten ist. In demselben Verhältniß wie hier die holzsaure Thonerde dargestellt wird, habe ich mir seit mehreren Jahren eine brauchbare essigsaure Thonerde bereitet, welche aber nun durch die Anwendung der holzsauren Verbindungen in Großem bei meinen Arbeiten ganz gestrichen ist.

Bald nach dem ersten Versuch mit dem holzsauren Blei (a) erhielt ich durch meinen Freund Herrn Prössel, jetzt Inspector der Porzellan-Fabrik zu Fürstenberg, eine Probe holzsaures Blei in Farbe und Consistenz eines starken Wachholdermufses, um damit meine Versuche zu erweitern. Die Versuche auf holzsaure Thonerde waren folgende:

Darstellung der holzsauren Thonerde No. 2.

32 Pfund Wasser wurden in einem kupfernen Kessel recht heiß gemacht, und in das Ansatzfaß auf

6 Pfund gestossenen Alaun gebracht, und alles umgerührt bis der Alaun vollkommen gelöst, und die Flüssigkeit bis auf 30° Reaum. verkühlt war. Es wurden nun

1 Pfund 16 Loth Kreidenpulver nach und nach zugegeben, zuletzt aber

2 Pfund 20 Loth holzsaures Blei, in 16 Pfund Wasser gelöst, hinzugebracht, und das Ganze einen Tag lang wohl gerührt.

Die Lösung dieses holzsauren Bleis mit Wasser geschieht, indem man das kochende Wasser auf das holzsaure Blei gießt, und es so lange umrührt bis es zergangen ist. Die Farbe des gelöseten holzsauren Bleies sieht beim Aufrühren zimmetbraun ins Olive schielend aus; es schlägt sich aber aus dieser partiellen Lösung des Ganzen eine lamellenartige gelbbräunliche Substanz nieder, welche, nachdem sie gefällt ist, das klare obenstehende Fluidum olivengrün zurückläßt. Bei der Darstellung dieser holzsauren Thonerde, wurde sowohl das Fluidum als das Präcipitat damit in Anwendung gesetzt. Durch den Zusatz die-

gelbe Satz wurde abgenommen und nochmals mit 8 Pfund kochendem Wasser übergossen, wie zuvor behandelt und filtrirt.

- b) die erste filtrirte Flüssigkeit wurde von der zweiten absondert gehalten, weil sie concentrirter in der Salzmasse war.
- n) Das durch die Operation gewonnene Fluidum war nun eine Verbindung von Wasser und holzsaurem Blei, welches letztere darin im aufgelösten Zustande war.
- d) Es wurde dann so lange mit Wasser verdünnte Schwefelsäure nach und nach hineingetröpfelt, bis kein weißer Niederschlag von schwefelsaurem Blei mehr erfolgte.

Die ausgeschiedene Holzssäure in Verbindung mit dem angewandten Wasser zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: sie besitzt eine reine weingelbe Farbe, eine etwas brenzlichten Geruch, und einen brenzlichtsauren Geschmack.

Diese Holzssäure in Verbindung mit dem Eisenoxyd lieferte mir dieselben Erfolge, als die vorhin erwähnten E. No. 1. u. 2.

Mit dem bei Bereitung der Holzssäure auf dem Filtrum zurückgebliebenen Rückstande, wurden folgende Untersuchungen vorgenommen:

- a) Es wurde gesammelt, abgetrocknet und gewogen. Das Gewicht betrug 5 Quentchen. Die Farbe war grau ins Olivenfarbige sich neigend.
- b) In mit Wasser verschwächte Schwefelsäure getragen, zeigte das Residuum die Gegenwart von zurückgehaltenem Bleioxyd, indem schwefelsaures Blei gefällt wurde. Die nebenbei befindliche organische Substanz (Oel- oder Theertheilchen) wurde zum Theile verkohlt, und es entwickelte sich schwefelige Säure.
- c) In Salzsäure getragen, präcipitirte sich salzsaures Blei, das obcnstehende Fluidum mit Wasser verschwächt, trübte die Leimauflösung und schlug einen Theil derselben nieder, welches die Gegenwart von Gerbestoff andeutete.

über holzsaure Verbindungen zu Beitzen. 345

Aus diesen Erfolgen schloß ich, daß das Residuum, oder die im Wasser unauflöslichen Theile des holzsauren Bleis, aus unzersetztem kohlensauren Blei, gerbestoffhaltigem Blei und ölig empyreumatischen Theilen besteht.

Krystallisirtes holzsaures Blei.

Im krystallisirten Zustande wird das holzsaure Blei aus ziemlich starken Brocken erhalten, welche mit dunkelolivengrünen Krystallen durchwebt sind, und im Wasser aufgelöst dieselben Erscheinungen mit dem Alaun und dem grünen Eisenvitriol in Rücksicht der Anwendung auf Färberei, zeigen, als das erwähnte in seiner Consistenz Honig- und Colophonium-artige hervorbringt. Der Unterschied zwischen diesen war nicht abweichend in den Resultaten hinsichtlich auf gelbe, rothe, olive, schwarze und mehrere andere Farbarten.

F. Holzsaure Thonerde bereitet durch holzsaures Blei im Großen.

144 Pfund Alaun werden heiß mit

288 Pfund Flußwasser in einem geräumigen kupfernen Kessel aufgelöst, und in die heiße Auflösung nach und nach

14 Pfund zum feinsten Pulver gemahlenen weissen Marmors eingetragen, das Ganze in der heißen Temperatur so lange erhalten, bis nach dem völligen Eintragen der angewandten Quantität kohlensauren Kalkerde keine Bläschen von Kohlensäure mehr aufstehen. Ueber ein geräumiges hölzernes Ansatzfäß wird nun ein Tuch von gemeiner Leinwand gezogen, und die Alaunauflösung durchfiltrirt. Den auf dem Filtrum zurückgebliebenen Rückstand laugt man mit

60 Pfund heißem Wasser aus und filtrirt die Flüssigkeit zur erstern, wogegen der Rückstand abgenommen und mit dem Seihetuch weggeschafft wird. Nach einiger Abkühlung ohngefähr 40° Reaum. bringt man nun

410 Pfund liquides holzsaures Blei (B) hinzu, und rührt den Ansatz 3 ganzer Tage hindurch öfters gut auf, zieht den

Spatel heraus, läßt das Ganze 5—6 Tage rein abklären, und so erhält man durch die obenstehende Flüssigkeit etwas über 3 Eimer klare holzsaure Thonerdenauflösung zum Gebrauch in den Druck- und Färbereien.

Nach Verarbeitung dieser obenstehenden holzsauren Thonerde, wird der in dem Fasse befindliche Satz auf ein Filtrum von Leinwand gebracht, um die darin zurückgehaltene Flüssigkeit zu erhalten. Der getrocknete Rückstand von graulich grüner Farbe ist schwefelsaures Blei mit etwas zurückgehaltener holzsaurer Thonerde. Durch öfteres Aussüßen wird die holzsaure Thonerde davon getrennt, die Farbe erscheint weiß, und das schwefelsaure Blei bleibt auf dem Filtrum mit etwas wenigem schwefelsauren Kalke zurück.

Will man diese holzsaure Thonerde in einem mehr verschwächten Zustand haben, so wird mehr Wasser bei Bereitung derselben in Anwendung gebracht.

G. Holzsaure Thonerde bereitet durch holzsauren Kalk im Großen.

216 Pfund Alaun werden wie vorhin in

648 Pfund Wasser heiß aufgelöst, nach und nach

21 Pfund fein gepulverter weißer Marmor eingetragen, und eben so damit verfahren wie oben. Der Rückstand mit 72 Pfund Wasser ausgelaugt, und das Klare davon in obige Auflösung gebracht. Nach einer Abkühlung von 70° Reaum. werden

300 Pfund liquiden holzsauren Kalkes (C) hinzugebracht und das Ganze wird wie in F behandelt. Der Bodensatz in dieser holzsauren Thonerde wird nach dem Verbrauch der obenstehenden Thonbeitz auf das Filtrum gebracht, um die Flüssigkeit daraus zu gewinnen. Dieser grünlichweiße Rückstand ist schwefelsaure Kalkerde mit etwas anklebender holzsaurer Thonerde und wird als unnütz weg-
geworfen.

Stärker oder schwächer kann man diesen Ansatz machen, wenn man weniger oder mehreres Wasser bei der Bereitung desselben anwendet.

H. *Holzsaure Thonerde mit Arsenik im Großen.*

Die holzsaure Thonerde mit Arsenik ist ein vortreffliches Bindungsmittel für das Pigment des Krapps. Baumwollen- und Leinengewebe, damit gedruckt oder imprägnirt und im Krappbade ausgefärbt, nehmen ein Roth von vieler Schönheit und Intensität an, welches den Untersuchungen zufolge noch fester und dauerhafter ist, als das durch bloße holzsaure Thonerde dargestellte Roth.

Dieser Rothansatz eignet sich auch ganz besonders zu einem festen intensiven Roth auf Blau in der Indigo-Küpe?

Die holzsaure Thonerde mit Arsenik bereite ich mir auf folgende Weise:

- 90 Pfund Alaun werden im Kessel mit
- 270 Pfund Flutswasser heiß aufgelöst, und wenn die Lösung eine Temperatur von 70—75° R. erreicht
- 3 Pfund fein gestossener und gesiebter weißer Arsenik hinzugebracht, und das Ganze eine Viertelstunde zum Öftern umgerührt; nun werden
- 8 $\frac{3}{4}$ Pfund gepulverter weißer Marmor oder Kreide nach und nach hinzugetragen, und auf mehrmals erwähnte Weise behandelt, durch ein Tuch filtrirt und der zurückgebliebene Satz wird mit
- 30 Pfund heißen Wassers ausgesüßt und die klare Flüssigkeit zur Beitz in das Ansatzfaß gegossen, zuletzt werden
- 120 Pfund holzsauren Kalkes in liquider Form hinzugebracht und wie in F und G behandelt.

Bemerkungen über die holzsaure Thonerde.

Durch mehrjährige Anwendung der holzsauren Thonerdeverbindungen im Großen, in demselben Verhältnisse dargestellt wie sie so eben abgehandelt worden, habe ich den Gebrauch des Bleizuckers in hiesiger Kattundruckerei beinahe ganz entbehrlich gemacht, und es wird derselbe nur noch zu einigen Artikeln in nicht beträchtlicher Menge verarbeitet. Sämmtliche Beitzen für die Farben des Krapps, des Campeehenholzes, des Fernambucks, des Waus und der wilden Apfel-

baumrinde lasse ich vermittelst der holzsauren Thonerde darstellen, und ich bin mit den Resultaten so vollkommen zufrieden, daß mir in diesem Punkte nichts zu wünschen übrig bleibt.

Die holzsaure Thonerde im Großen bereitet, zeichuet sich vor der essigsauren Thonerde durch folgende Eigenschaften aus:

- a) Sie ist dunkler von Farbe, fast wie Bier;
- b) Sie besitzt einen brenzlich empyreumatischen Geruch, der selbst der Waare, die damit imprägnirt oder gedruckt worden, so lange anhängt, bis sie gefärbt ist. Nachher ist dieser Geruch durchaus verschwunden;
- c) sie scheint mehr Thonerde aufzulösen im Stande zu seyn, weil die Farben damit voller und intensiver, ja selbst dauerhafter ausfallen;
- d) in dem Farbebad läßt sie wie die essigsaure Thonerde den größten Theil ihrer Säure fahren, wogegen sich das Pigment mit der Erde, welche aber immer noch einen proportionalen Antheil Säure gebunden enthält, verbindet, und die gefärbten Erscheinungen darstellt.
- e) Die empyreumatische Substanz scheint zur Befestigung der Farbe beizutragen, indem sie eine Art Oelung für das zu druckende Zeug abgiebt.
- f) Durch das Alter wird die Qualität wie bei der essigsauren Thonerde verbessert.
- g) Zur Anwendung auf leinene Gewebe, welche stärkere Beizen beim Färben als baumwollene Waaren erfordern, ist die holzsaure Thonerde auch ganz vorzüglich geeignet, schöne und dauerhafte Farbenverbindungen erzeugen zu können, wenn man bei der Darstellung $\frac{1}{2}$ oder die Hälfte weniger Wasser in Anwendung bringt, um die Beitze recht concentrirt zu erhalten.
- h) Sie ist um ein beträchtliches wohlfeiler, als die essigsaure Thonerde, und aus vaterländischen Erzeugnissen, welche größtentheils als Nebenproducte gewonnen werden, producirt, erhält also bei ihrer Anwendung dem Staate jährlich ein großes Capital, welches früher bei Einfuhr des Bleizuckers ausgegeben wurde.

über holzsaure Verbindungen zu Beizen. 349

- i) Die holzsaure Thonerde mit holzsaurem Kalko bereitet, stellt einen so wohlfeilen Rothansatz dar, wie man durch kein anderes Mittel denselben darzustellen im Stande ist. Die Wirkung dieser holzsauren Thonerde ist vortrefflich, vorzüglich auf ein kräftiges und intensives Roth aus Krapp.
- k) Mit holzsaurer Eisenauflösung zusammengebracht, können alle Schattirungen von Krappbraun und mit den gelbfärbenden Pigmenten alle Gattungen der Olivenfarben producirt werden.
- l) Auch auf Seidenfärberei läßt sich die holzsaure Thonerde mit Vortheil anwenden. Die Resultate, welche ich damit erhielt, entsprachen ganz meiner Erwartung.
- m) Größer ist hingegen die Schwierigkeit bei der Anwendung auf topische oder sogenannte Tafelfarben, weil der empyreumatische Geruch durch das bloße Wässern der Farben nicht ganz weggeschafft werden kann, indem das empyreumatische Oel zu fest mit dem Zeuge zusammengetreten, als daß kaltes Wasser es wegschaffen könnte.
- n) Bei topischen Farben hingegen, welche durch warme Flüssigkeiten genommen werden, findet die Anwendung ohne Schwierigkeit Statt, indem der auffallende Geruch durch das warme Bad ganz hinweggeschafft wird.
- o) Topische Farben mit Gummi, Gummitragant oder Salep- wurzel in druckförmigen Zustand versetzt, halten den Geruch weniger fest zurück, als mit Stärkmehl gedickte, wenn dieselben im kalten Wasser ausgewaschen worden.

Holzsaure metallische Verbindungen im Großen bereitet.

Unter diesen holzsauren Metallverbindungen verdient, in Hinsicht ihrer Anwendung, die holzsaure Eisenauflösung den ersten Rang. Schon Bosc d'Antic, Chaptal und Vitalis haben der holzsauren Eisenauflösung zur Schwarzfärberei Erwähnung gethan. Ersterer verbindet zu diesem Behuf die Säure mit dem Eisenoxyd auf gewöhnlichem Wege, indem er in die Holzsäure gerostetes Eisen bringt und sich auf diese Art eine holzsaure

Eisenauflösung zum Schwarzfärben bereitet. Ausser der holzsauren Eisenauflösung verdienen aber auch noch folgende Metalloxyde, in Verbindung mit dieser Säure, als Gegenstände der Färberei nicht übergangen zu werden, als:

- a) die kupferhaltige holzsaure Eisenauflösung;
- b) die holzsaure Kupferauflösung;
- c) die holzsaure Zinnauflösung;
- d) die holzsaure Zinkauflösung; und
- e) die holzsaure Wismuthauflösung.

Diese metallischen Beizen ersetzen die der essigsauren ebenfalls vollkommen in der Färberei und gewähren bei ihrer Anwendung in mancher Hinsicht so günstige Resultate, daß sie den essigsauren noch vorgezogen zu werden verdienen. Auch ihrer bediene ich mich schon seit einigen Jahren im Großen. Ich werde daher jede dieser einzelnen Verbindungen näher beleuchten und zeigen, in wiefern dieselbe zur Darstellung der Beizen am vortheilhaftesten angewandt werden.

Holzsaure Eisenauflösung im Großen.

Man bereitet die holzsaure Eisenauflösung auf zweierlei Wegen:

1. Indem man in einem eisernen Kessel die frischgewonnene Holzsäure bis auf den fünften Theil verdampft, und noch heiß so lange Eisenoxyd oder gerostetes Eisen auflöst, bis die Säure kein Oxyd mehr aufzunehmen im Stande ist. Die Flüssigkeit wird nun filtrirt und in ein Faß auf gerostetes altes Eisenblech gegossen. Nach acht Tagen zieht man die Eisenauflösung ab, bringt dieselbe auf ein Lagerfaß, worin man zuvor etwas altes gerostetes Eisen gethan hat, und läßt das Ganze 3 bis 4 Wochen lang ruhig stehen. Nach dieser Zeit wird man eine holzsaure Eisenbeize erhalten, welche auf alle Artikel in der Färberei angewandt werden kann. Je älter diese Eisenbeize wird, um so besser wird ihre Qualität werden, nur muß man von Zeit zu Zeit etwas wenig gerostetes Eisen zugeben und das Alte mit einer Krücke herausheben.

über holzsaure Verbindungen zu Beitzen. 351

2. Durch Zersetzung des schwefelsauren Eisens vermittelt des holzsauren Kalks, oder des holzsauren Bleis. Um das holzsaure Eisen mittelst des Eisenvitriols und holzsauren Kalkes zu erhalten wird folgendergestalt verfahren:

100 Pfund grünen Eisenvitriols werden in 450 Pfund warmen Wassers aufgelöst und nach einigem Erkalten, bis zu 30—35° Reaum.,

100 Pfund holzsaurer Kalk in liquider Form hinzugebracht.

Das Ganze wird nun einen Tag lang recht wohl durcheinander gerührt, dann einige Tage ruhig stehen gelassen, und so stellt die obenstehende Flüssigkeit die verlangte holzsaure Eisenauflösung dar, während schwefelsaurer Kalk (Gyps) sich niederschlägt. Wenn auch das auf diesem Wege bereitete holzsaure Eisen einen proportionalen Antheil Schwefelsäure enthält, so ist derselbe in dieser Verbindung der Production schöner und dauerhafter Farbenverbindungen wenigstens nicht hinderlich.

Auf die oben angegebene Weise und in demselben Verhältnisse zusammengesetzt, wird das holzsaure Eisen auch vermittelt holzsauren Bleis dargestellt.

Beide holzsaure Eisenaufösungen gewinnen durch das Alter, wenn man von Zeit zu Zeit etwas gerostetes Eisen hineinwirft, und das alte wieder hinwegschafft.

Bemerkungen über das holzsaure Eisen.

- a) Das holzsaure Eisen ist ein vortreffliches Bindungsmittel sowohl für baumwollene als leiuene Stoffe, um in Verbindung mit den Pigmenten des Krapps, des Campechenholzes, des Sumachs, des Waus, der wilden Apfelbaumrinde u. s. w. eben so schöne dauerhafte, ja in manchen Fällen noch vollständigere Farbenresultate darzubieten, als das essigsaure Eisen.
- b) Vermittelst doppelter Wahlanziehung aus Vitriol und holzsaurem Kalk bereitet, ist es viel wohlfeiler als das essigsaure.

- c) Vordruckt und durch ein Bad von gesäuertem blausauren Kali genommen, erscheint die blaue Farbe noch intensiver und fester als durch essigsaures Eisen.
- d) auch hier scheint das darin enthaltene empyreumatische Oel zur Befestigung und Intensität der Farben beizutragen.
- e) Es ist ganz vorzüglich geeignet, eine satte und dauerhafte schwarze Farbe hervorzubringen, wenn die damit imprägnirten oder gedruckten baumwollenen oder leinenen Stoffe in einem Bade von Campechenholz und Sumach gefärbt werden.
- f) Der empyreumatische Geruch hängt der damit vorbereiteten Waare nur so lange an, als dieselbe nicht gefärbt worden. Nach der Färbung ist er gänzlich verschwunden.
- g) Zu topischen Farben ist es aus demselben Grunde wie die holzsaure Thonerde, nur bei denen anzuordnen, welche entweder durch alkalische oder warme Wasserbäder genommen werden.
- h) Zu substantiven Eisenrost oder Chamois Farben ist das essigsaure Eisen dem holzsauren vorzuziehen. Dieses ist aber auch der einzige Fall, welcher mir bekannt ist. Diese Farben, mit dem essigsauren Eisen dargestellt, fallen heiterer, als mit holzsaurer Eisenauflösung aus.

Darstellung einer kupferhaltigen holzsauren Eisenauflösung.

Das kupferhaltige holzsaure Eisen ist eine Zusammensetzung von 5 Theilen holzsauren Eisens und 1 Theil holzsauren Kupfers. Beide werden für sich in dem angegebenen liquiden Zustande bereitet, und in diesem Verhältnisse von 5 zu 1 zusammengesetzt. Diese kupferhaltige holzsaure Eisenbeizze zeichnet sich dadurch vortheilhaft vor der erstern aus, daß

- a) die blaue Farbe mit gesäuertem blausauren Kali bereitet noch schöner und fester ausfällt, als durch das bloße holzsaure Eisen;
- b) es bei der schwarzen Farbe mit Campechenholz und Sumach gefärbt derselbe Fall ist.

über holzsaure Verbindungen zu Beitzen. 353

- c) Die verschiedenen Schattirungen von Violett und Lilla-Farb aus Krapp, übertreffen, durch diese Beitze dargestellt, sowohl die holzsaure als essigsaurer Eisenauf-lösung.

Holzsaure Kupferauflösung.

Mit dem Kupferoxyd stellt die Holzsäure das holzsaure Kupfer dar, welches in den Färbereien das essigsaurer Kupfer fast in allen Fällen ganz ersetzt. Man bereitet das holzsaure Kupfer entweder dadurch, daß man Kupferoxyd in der Holz-säure unmittelbar auflöst, oder durch den Weg der Zersetzung des schwefelsauren Kupfers mittelst holzsauren Bleis, oder holz-saurer Kalkerde. In beiden Fällen stellt das dadurch gewon-nene holzsaure Kupfer in liquider Form eine Kupferbeitze für die Färberei dar, welche man früher gar nicht kannte. Alle meine frühern Versuche, wie auch die seit einigen Jahren mit im Großen angewandter holzsaurer Kupferauflösung, überzeugten mich von der Brauchbarkeit dieser neuen Beitze. In den aller-meisten Fällen, wo ich sonst essigsaurer Kupfer (krystallisirten Grünspan) anwandte, ist jetzt das holzsaure Kupfer an dessen Stelle getreten.

Holzsaures Zinn.

Die Holzsäure bildet mit dem Zinnoxid das holzsaure Zinn, eine Beitze, welche in der Färberei das essigsaurer Zinn ganz entbehrlich macht. Dieses holzsaure Zinn bereite ich mir durch den Weg der Zersetzung, indem das salzsaure Zinn durch holzsaures Blei zerlegt wird. Die Farbe der holzsauren Zinnauf-lösung ist weingelb und qualificirt sich als eine vortreff-Beitze in der Färberei.

Holzsaures Zink.

Auch das holzsaure Zink welches hin und wieder zur Dar-stellung einer Farbe den andern Beitzen zugegeben wird, wird durch den Weg der Zersetzung des Zinkvitriols mittelst holz-sauren Bleis dargestellt. Eisenfreier zu gelben und rothen Far-ben wird derselbe erhalten, wenn der Zinkvitriol zuvor gelinde

gebrannt worden, indem der Zinkvitriol seine Säure schwerer fahren läßt, als das schwefelsaure Eisen. Durch das Brennen wird das Eisen auf die höchste Stufe der Oxydation gebracht, und fällt bei der Lösung des gebrannten Zinkvitriols zu Boden *). Die auf diese Art bereitete holzsaure Zinkauflösung besitzt eine weingelbe Farbe und wird statt der essigsauren in den Färbereien angewandt.

Holzsaure Wismuthauflösung.

Eine holzsaure Wismuthauflösung, welche als Zusatz zu der holzsauren Thonerde gebraucht wird, um das Roth mit Krapp mehr carmoisinartig zu nuanciren, bereite ich mir, indem in die salpetersaure Wismuthauflösung so lange liquides holzsaures Blei eingetröpfelt wird, bis der Geschmack auf der Zunge die Bildung der holzsauren Wismuthauflösung anzeigt. Die klare Flüssigkeit wird nun zu obigem Behufe verwandt. Eine andere holzsaure Wismuthauflösung bereitet man hingegen auch, wenn man holzsaures Kali verfertigt und von demselben so lange in salpetersaure Wismuthauflösung bringt, bis die Zersetzung erfolgt und die Bildung der holzsauren Wismuthauflösung vor sich gegangen ist.

Holzsaures Kali.

In allen Fällen, wo man in der Färberei des essigsauren Kalis benöthigt ist, ersetzt das holzsaure Kali dieselbe Stelle. Das holzsaure Kali wird folgendergestalt bereitet:

In einer concentrirten Holzsäure löst man nach und nach ziemlich warm so lange Pottasche auf bis durch ferneres Hineinbringen kein Brausen mehr zu bemerken ist. Die Auflösung wird nun filtrirt und stellt in der Flüssigkeit das holzsaure Kali dar.

Statt Pottasche, Soda in Anwendung gebracht, wird das holzsaure Natron gebildet.

*) Diese Bemerkung verdanke ich dem Hrn. Hofrathe Geblen, welcher sie mir durch Hrn. Professor Schweigger mittheilte. Sie ist nun auch Bd. 11. S. 192 d. J. abgedruckt.

Schlussfolge und Bemerkungen über die holzsau- ren Verbindungen.

Durch Versuche im Großen ist es also zur Evidenz erwiesen, daß sowohl die erdigen als metallischen holzsauren Verbindungen, so wie die der Holzsäure mit Kali und Natron, die essigsauren Verbindungen in den Druck- und Färbereien entbehrlich machen. In holzreichen Gegenden wo die Holzsäure bei Verkohlung der Hölzer als ein Nebenprodukt erhalten wird, verdient dieser Gegenstand die Aufmerksamkeit einer jeden Regierung, und es wäre zu wünschen, daß in andern Ländern ähnlich Einrichtungen getroffen würden, als mein Freund, der als Chemiker so rühmlich bekannte Herr Doctor Geitner in Lösnitz bei Schneeberg schon seit einigen Jahren mit Vorthail ausgeführt hat.

Herrn Doctor Geitner gebührt die Ehre alle holzsauren Verbindungen im Großen für die sächsischen Fabriken zuerst bereitet zu haben. Zu diesem Zweck hat derselbe mit, Privatpersonen gehörigen, Verkohlungsanstalten Verträge abgeschlossen, wodurch er in dem oberen Erzgebürge die Holzsäure in beträchtlicher Menge erhält. Ich glaube hier denen Herren Fabrikanten, welchen dieses noch nicht bekannt seyn sollte, einen Dienst zu erweisen, wenn ich Ihnen die Versicherung geben kann, daß sie aus der Fabrik des Herrn Doctor Geitner ausser allen übrigen Beitzen für Druck- und Färberei, auch alle holzsauren Verbindungen im Großen beziehen können; und selbst, da in mehreren Druck- und Färberei-Werkstätten, bei Bereitung der Beitzen nach vorgeschriebenen Recepten, abweichende Verhältnisse in Hinsicht der quantitativen Zusammensetzung stattfinden, erbietet sich Herr Dr. Geitner, jedem dieser Herren Fabrikanten nach der ihm eingereichten Verzeichnung, die holzsauren Verbindungen darzustellen.

Umfassender und selbst für diejenigen Gegenden Deutschlands, wo der Mangel an Holz die Verkohlung hindert, würde diese Einrichtungen freilich geworden seyn, hätte Herr Doctor Geitner die Erlaubniß erhalten können, auch die Holzsäure auf

356 Kurrer über holzsaure Beitzen.

den königlichen Verkohlungswerker Olbernhau u. s. w. zu seinen Arbeiten benutzen zu können, allein da ihm dieses im vorigen Jahr aus Gründen, welche mir nicht bekannt sind, abgeschlagen wurde, so beschränkt sich die Gewinnung der Holzsaure in Sachsen, welche er in seiner Fabrik auf holzsaure Verbindungen verarbeiten läßt, blos auf Verkohlungsanstalten einiger Privatpersonen, jedoch ist die Ausbeute zureichend den größten Theil der sächsischen Druck- und Färbereien hinlänglich damit versehen zu können.

In dieser Abhandlung über die holzsauren Verbindungen habe ich alles zusammengestellt, was für den Techniker in praktischer Hinsicht Nutzen gewähren kann, und zugleich die nöthigen theoretischen Bemerkungen beigefügt. Sehr soll es mich freuen, wenn diese kleine Bemühung die Tendenz nicht verfehlen wird, welche ich mir dabei vorgezeichnet habe.

N e u e A r t z u m a l e n anwendbar auf das Innere und Aeufsere der Häuser

von
C A D E T - D E - V A U X.

(Im Auszug aus dem Journ. de Physique par Delam  therie Jul.
1814. oder T. 79. S. 61.)

Herr Cadet-de-Vaux sch  gt eine neue Anwendung vor, welche man von den schon so mannigfach benützten Erdäpfeln machen kann. Schon Nasse in Petersburg bemerkt in diesem Journal Bd. 10. S. 291. daß durch Wasser aus Kartoffeln ein gummiartiger Schleim gezogen werde, dessen sich ein Petersburger Hutmacher bei seinem Gewerbe statt des theuern Mimosengummi bediene. Herr Cadet de Vaux geht noch weiter und benützt den Erd  pfelschleim zum Anmachen der Farben.

Man nehme

Erdäpfel	ein Pfund
Spanische Kreide (blanc d'Espagne de qualit��)	zwei Pfunde
Wasser	eine Pinte.

Die Erdäpfel koche man im Wasser, oder im Wasserdampf (was im Grossen leichter und ökonomischer ist) sch  le und zerquetsche sie noch heiss und zerr  hre sie in zwei Pinten heissen Wassers und lasse das Zerr  hrte durch ein Haarsieb gehen, um alle Klümpchen zu entfernen. Bei grösseren Mengen bringt man die zerr  hrte Masse in einen Kessel, eine Viertelstunde lang, um die Auflösung noch vollständiger zu machen, vermittelt einer dem Kochen sich nähernden Hitze. Sind nun die Erd-

äpfel vollkommen zergangen, so füge man spanische Kreide bei, die vorher in zwei andern Pinten Wassers eingerührt ist. Dieses Verhältniß des Wassers ist aber nicht streng zu nehmen. Ein Holz oder Mauerwerk, das nie zuvor angestrichen wurde, verschluckt mehr Wasser und fordert also einen mehr verdünnten Anstrich.“

Es wird noch bemerkt, daß man nicht bloß weiß, sondern auch grau, gelb u. s. w. auf die Art malen könne.

Diese ist der Hauptinhalt der in Briefform geschriebenen Abhandlung, die sich in Delametherie's Journal, welches unter den französischen noch immer mit den ersten Rang behauptet, neben andern streng wissenschaftlichen Abhandlungen z. B. von la Place, abgedruckt findet; und es ist nicht zu leugnen, daß dieselbe von Seiten der Nützlichkeit in der Oekonomie Aufmerksamkeit verdiene. Herr Cadet-de-Vaux sucht diese Aufmerksamkeit noch mehr durch die Einleitung zu steigern, die er voraussetzt. Vielleicht macht es den Lesern Vergnügen sie zu lesen. Das Schreiben ist an Herrn *Béanger* (Architecte de S. A. R. Monsieur) gerichtet und beginnt so:

„Sie wünschen, mein lieber Freund, das Einzelne über meine Malerei zu erfahren, welche für Sie ein Wunder der Kunst ist. In der That, sie ist schön, gut, fest, dauerhaft, ich möchte sagen unzerstörbar, wenn ich nicht fürchtete die Maler zu betrüben, fähig angewandt zu werden sowohl auf das Innere, als das Aeußere der Häuser; bleibt dieselbe, bloß Farbengebung abgerechnet, für die Wohnung des Herrn im Haus und die Gebäude in Hof, für die Schlafkammer und den Kuhstall; befördert Trockenheit und Gesundheit der Orte für große Gesellschaften von Menschen, oder Thieren; trägt endlich bei zur Erhaltung der Gebäude. Eine solche Malerei ist wahrhaftig ein Wunder der Kunst (*vraiment un miracle de l'art*) vorzüglich wenn sie, wegen ihres geringen Preises, geeignet ist, allgemein zu werden.“

„Diese Malerei hat alle Eigenschaften meiner verbesserten Milchmalerei, welche die Malerei des Luxus werden wird, ohne sehr viel theurer zu seyn, als die wovon hier die Rede ist.“

„Mein Werk über alle diese, für die Oekonomie so interessanten Gegenstände würde schon im vorigen Jahr erschienen seyn, ohne diesen Zustand der moralischen Lethargie, diesen Todesschlaf, der, lastend auf ganz Frankreich, alle Kräfte lähmte. — Denn wie soll man sich beschäftigen mit der Oekonomie, wenn öffentliches und häusliches Glück zusammenstürzt? mit Unterhaltung seiner Besitzungen, wenn das Theater des Krieges und der Aufenthalt der Armeen sie der Verwüstung Preis geben? Uebrigens wo Hände finden, wenn der Krieg die arbeitende Menschenklasse verschlingt und wenn mit dieser Geißel sich Hunger und Pest verbinden, welche, Soldat und Bürger niederschlagend, die schrecklichste Verwüstung im Menschengeschlecht anrichten? Aber endlich folgt, unter der Aegide der Bourbons, Ruhe nach dem Sturm und wir Freunde der Fluren können mit Virgil sagen: *Deus nobis haec otia fecit.*“

Herr Cadet de Vaux macht nun aufmerksam, wie nöthig es sey die Häuser neu anzustreichen an den Orten, wo der Krieg getobt habe. Wo Kranke lagen, heißt es, „muß man zuvor die Mauern mit Kalkmilch übertünchen, um sie zu entpesten; lebendiger Kalk wirkt hiezu nicht minder kräftig, als das Feuer selbst. Dieses ökonomische Evangelium ist in ganz Europa zu predigen; denn giebt es wohl viele Gegenden, welche nicht zum Kriegstheater wurden?“ —

Herr Cadet de Vaux tritt nun dem Ziel näher. Es wird zuvor auch noch bemerkt, daß es in der Oekonomie viel darauf ankomme, vor allen Dingen zu wissen, *wie viel eine Sache koste.* Und nun

„ich will, mein lieber Freund, das Wort aussprechen und mit großen Buchstaben schreiben: **DER PREIS EINER QUADRATTOISE IST EIN PFENNIG!** Setzen Sie ein Ausrufungszeichen bei. Sind Sie vielleicht in Versuchung mir zu antworten, wie der Bediente des Lügners? *Wenn Sie daraus Sich ziehen, so nenn' ich Sie einen geschickten Mann.* Wir wollen das Verfahren angeben:“

Und sofort werden wir nun belehrt, wie vorhin schon angegeben wurde, Erdäpfel zu kochen und Farbe einzurühren in den Brei.

Englische Litteratur.

Annals of philosophy 1813.

(Fortsets. von Bd. 11. S. 128.)

Num. VI. June. I. Biographical Account of the Rev. Nevil Maskelyne, D. D. 401 II. Remarks on the Transition Rocks of Werner. By M. Allan. 414 III. On Vomiting. Being a Report to the Imperial Institute of France. 429 III. Accident at Felling Colliery concluded. 438 IV. Account of a Chalybeate Spring in the Isle of Wight. By Dr. Waterworth. 447 VI. Description of a Churn, with Plates. By H. Robertson. 451 VII. Tables of Weights and Measures. 452 VIII. Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 458 IX. Analysis of the Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester. Second Series. Vol. II. 1813. 459 X. Method of taking Ironmoulds out of Cotton 466 XI. Composition of Azote. *ibid.* XII. Pure Alumina. 467 XIII. Mr. Leslie's Atmometer. *ibid.* Leslie's Hygrometer. 468 XIV. Moisture absorbed by various Bodies from the Air. 469 XV. Dryness produced in Air by different Earths. 470 XVI. Models of Crystals. *ibid.* Proceedings of the Royal Society, April 29, May 6, 13, and 20. *ibid.* of Linnean Society, May 4 and 24. 474 XVII. New Patents. 475 XVIII. Scientific Books in hand. 476 XIX. Meteorological Journal, April 24 to May 22. 477.

Meteorologische Uebersicht

des Jahres 1813.

aus den

Regensburger Beobachtungen

vom

Professor *Heinrich*.

Allgemeine Uebersicht der Hygrometer-Veränderungen im 1813. zu Regensburg

Monate.	Tag.	St.	Höchster Grad der Trockne.	Tag.	St.	Niedrigster Grad der Trockne.	Mittel hieraus.	Tag.	Großte mittlere Trockne.	Tag.	Geringste mittlere Trockne.	Mittlerer Stand im ganz Monat.	Ganze Veränderung.	Regen in Linien.
Januar	30.	4 A.	724	2.	9 F.	436	580,0	30	692,2	2	454,2	587,82	288	10,0
Februar	2.	5 A.	757	17.	11 F.	505	531,0	2	728,5	12	342,9	570,00	452	6,0
März	28.	4 A.	760	3.	10 A.	410	585,0	28	688,2	5	500,0	614,58	550	7,5
April	10.	5 A.	797	5.	7 F.	426	611,5	9	750,0	5	574,0	683,49	371	7,5
May	30.	5 A.	769	10.	5 F.	512	640,5	27	729,6	13	601,2	664,92	257	25,5
Juny	3.	5 A.	793	7.	4 F.	520	657,5	28	761,8	16	629,9	694,67	275	38,5
July	8.	4 A.	782	14.	8 F.	503	642,5	8	725,0	17	587,5	666,73	279	41,3
August	19.	5 A.	805	15.	5 F.	515	660,0	22	758,0	10	637,0	637,55	290	21,5
Septemb.	1.	4 A.	736	3.	3 F.	455	620,5	11	721,5	15	605,1	662,61	531	16,4
October.	1.	2 A.	750	24.	4 F.	44	582,0	1	704,9	23	316,9	600,00	356	54,5
Novemb.	28.	4 A.	714	11.	7 F.	414	564,0	28	695,9	20	462,2	587,17	300	12,5
Decemb.	30.	2 A.	686	20.	4 F.	40	367,0	1	667,9	19	334,3	531,96	646	8,0
Im ganzen Jahre.	19. Aug.		805	20. Decbr.		40	422,5	28. Juny	761,8	19. Dec.	554,5	631,94	766	227,0

Veränderungen im Jahre 1813. zu Regensburg.

Tag.	Größte mittlere Höhe.	Tag.	Kleinste mittlere Höhe.	Mittlere Höhe des ganzen Mon.	Ganze Veränder.
24.	27'' 5''' 13	11.	26'' 10''' 20	27'' 2''' 38	7''' 48
8.	27 5, 91	18.	26 10, 73	27 1, 84	6, 65
28.	27 4, 94	10.	26 9, 36	27 2, 01	9, 08
14.	27 2, 97	29.	26 6, 90	26 11, 84	9, 15
28.	27 2, 19	1.	26 9, 26	26 11, 53	5, 87
25.	27 2, 41	6.	26 8, 58	26 11, 84	6, 76
29.	27 5, 50	21.	26 5, 23	26 10, 95	10, 82
31.	27 3, 21	25.	26 9, 22	27 0, 49	7, 59
16.	27 3, 76	6.	26 9, 21	27 0, 57	7, 80
6.	27 0, 69	17.	26 5, 68	26 10, 24	8, 83
5.	27 5, 85	17.	26 5, 52	26 11, 46	15, 45
29.	27 5, 66	3.	26 6, 47	26 11, 85	12, 26
29. Dec.	27 5, 66	17. Nov.	26 5, 52	27 0, 25	14, 71

Veränderungen im Jahre 1813.

Tag.	Größte mittlere Wärme.	Tag.	Kleinste mittlere Wärme.	Mittlere Wärme des ganzen Mon.	Ganze Veränder.
5.	+ 1,08	20.	— 14,50	— 5,55	19°, 9
18.	6,15	2.	— 8,19	+ 1,02	13, 6
31.	7,15	12.	— 5,15	2,21	20, 6
28.	12,50	19.	+ 2,61	8,55	16, 0
30.	16,00	17.	9,20	11,84	17, 0
1.	16,07	5.	7,54	12,56	17, 0
15.	16,85	5.	9,13	15,70	17, 2
1. 15.	17,60	25.	8,00	12,98	17, 1
5.	15,59	30.	6,45	10,17	18, 5
6.	10,59	29.	1,84	6,88	15, 8
9.	8,79	30.	— 2,56	1,68	15, 2
21.	2,51	18.	— 2,86	— 0,90	10, 8
1. 13. Aug.	17,60	20. Jan.	— 14,50	6,27	59, 7

Allgemeine Uebersicht der Hygrometer-Veränderungen im 1813. zu Regensburg

Monate.	Tag.	St.	Höchster Grad der Trockne.	Tag.	St.	Niedrigster Grad der Trockne.	Mittel hieraus.	Tag.	Größte mittlere Trockne.	Tag.	Geringste mittlere Trockne.	Millerer Stand im ganz Monat.	Ganze Veränderung.	Regen in Linien.
Januar	30.	4 A.	724	2.	9 F.	456	580,0	30	692,2	2	454,2	587,82	288	10,0
Februar	2.	5 A.	757	17.	11 F.	505	531,0	2	728,3	12	542,9	550,00	452	6,0
März	28.	4 A.	760	3.	10 A.	410	585,0	28	688,2	5	500,0	624,38	550	7,5
April	10.	5 A.	797	5.	7 F.	426	611,5	9	750,0	5	574,0	683,49	371	7,5
May	30.	5 A.	769	10.	5 F.	512	640,5	27	729,6	13	601,2	669,92	257	23,3
Juny	3.	5 A.	795	7.	4 F.	520	657,5	28	761,8	16	629,9	696,67	275	38,5
July	8.	4 A.	782	14.	8 F.	503	642,5	8	725,0	17	583,5	666,73	279	41,3
August	9.	5 A.	805	15.	5 F.	515	660,0	22	738,0	10	637,0	697,55	290	21,5
Septemb.	1.	4 1/2 A.	736	3.	3 F.	455	620,5	11	721,5	15	605,1	662,61	531	16,4
October.	1.	2 A.	750	24.	4 F.	44	582,0	1	704,9	23	516,9	600,00	356	34,5
Novemb.	28.	4 A.	714	11.	7 F.	414	564,0	28	645,9	29	462,2	587,17	300	12,5
Decemb.	30.	2 A.	686	20.	4 F.	40	363,0	1	665,9	19	334,3	531,96	646	8,0
Im ganzen Jahre.	19: Aug.		805	20. Decbr.		460	422,5	28. Juny	761,8	19. Dec.	554,3	651,94	765	227,0

Richtung und Dauer der acht Hauptwinde im Jahre 1813, zu Regensburg.

<i>Monate.</i>	<i>O.</i>	<i>SO.</i>	<i>S.</i>	<i>SW.</i>	<i>W.</i>	<i>NW.</i>	<i>N.</i>	<i>NO.</i>	<i>Zahl der Be- obachtungen.</i>	<i>Herrschende Winde.</i>
Januar	84	62	—	14	5	105	13	34	517	NW. O SO. NW. NW. NW.
Februar	55	87	1	35	55	75	—	5	287	
März	16	47	—	25	23	133	27	39	308	
April	44	54	2	42	19	87	20	54	302	
May	22	53	4	52	46	109	9	17	312	NW. NW. NW. NW W.
Juny	44	50	7	19	46	113	12	28	299	
July	13	55	6	49	53	141	7	7	311	
August	11	24	1	12	85	152	8	27	300	
September	55	45	2	18	66	118	2	15	301	NW. W. SO. SO. NO. SO. NW.
October	45	52	7	32	59	47	36	40	318	
November	11	94	3	38	30	54	17	59	306	
December	20	105	4	42	18	73	21	16	299	
Im ganzen Jahre.	398	688	57	376	485	1185	172	519	5660	NW.

Druckfehler.

S. 172 Z. 14. st. benannte l. bekannte.

— 176 — 5. st. Urinauflösung l. Uranauflösung.

— 184 — 17. st. Alkali l. Ammoniak.

**— 343 — 17. st. die von andern honigartiger l. die des
andern von honigartiger.**

— 344 — 15. st. eine l. einen.

Inhalt

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Inhalt

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

Erklärung der Abkürzungen, die in dem Buche vorkommen
 und die sich auf die verschiedenen
 Theile des Buches beziehen.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

NEW

JOURNAL

OF

CHEMISTRY AND PHYSICS

OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1911

Published by the University of Chicago Press
Chicago, Ill.
1911

Price, \$1.00

Per Annum

\$10.00

Author's Name

Address

City

State

Photometrische Beobachtungen im Jahr 1814 angestellt

von

W. A. LAMPADIUS.

Jedem Physiker sind die Bemühungen eines Leslie und mehrerer anderer: ein Werkzeug zur Messung oder Schätzung der Helligkeit zu erfinden, bekannt. Man wollte entweder die abweichenden Grade der Helligkeit, welche das Sonnen- oder Mondlicht über die Erde verbreiten, oder die verschiedenen Grade der Durchsichtigkeit unserer Atmosphäre durch Beobachtungen mit dergleichen Werkzeugen kennen lernen, um zu erfahren, ob z. B. die Sonne zu allen Zeiten gleich stark leuchte, oder wie sich das Leuchten der Sonne zu dem des Mondes und dergleichen verhalte; auch würde ein solches Instrument bei mancherlei chemischen Lichtentwicklungsprozessen dienen, um die verschiedenen Grade derselben zu bestimmen.

Bei astronomischen Sonnenbeobachtungen bedient man sich um das Sonnenbild ohne Blendung zu erkennen, verschieden gefärbter Gläser, deren man mehr oder weniger stark gefärbte anwendet, je nachdem die Sonne heller oder blasser scheint. Dieses brachte mich auf die Idee dünne Scheiben *durchscheinender*.

Körper als Photoscop anzuwenden. Ich tränkte daher einige Bögen holländischen Schreibpapiers mit Mohnöl und ließ dieses völlig austrocknen. Dann schnitt ich mir aus demselben eine Zahl von Scheiben, jede einen Zoll im Durchmesser haltend. Durch wenige dieser Scheiben erkennt man selbst bei schwachem Lichte einen hinter dieselben gehaltenen schwarzen Körper z. B. ein kleines Kreuz von Ebenholz. Zur Bequemlichkeit der Beobachtungen dient mir ein Fuß langes hohles Rohr, an dessen einem Ende einen halben Zoll tief eine weiße Glasscheibe eingesetzt ist. Das andere offene Ende des Rohrs dient zum Hineinsehen. Will man nun eine Beobachtung z. B. die der Helligkeit der Sonnenscheibe anstellen, so legt man so lange von den durchscheinenden Scheiben auf die Glasscheibe bis man das darauf geschobene schwarze Kreuz gegen die Sonnenscheibe nicht mehr erkennt. Eben so stellt man die Beobachtung des in der Atmosphäre zerstreuten Lichtes an, bei welcher man aber immer denselben Beobachtungsplatz, so wie dieselbe Himmelsgegend wählen muß, um die Grade der Helligkeit gleichförmig zu schätzen. Eben so muß man natürlich bei der Beobachtung der verschiedenen Grade der Helligkeit, durch das bei chemischen Prozessen entwickelte Licht, einerlei Entfernung halten von dem Orte, wo der Prozeß vor sich geht. Ich habe für meine photoscopischen Beobachtungen, von welchen ein Auszug in folgenden Blättern enthalten ist, folgende Regeln angenommen:

- 1) Das Instrument wird gerade gegen die Sonnenscheibe gehalten;
- 1) Zur Schätzung des in der Atmosphäre zerstreuten Lichtes halte ich das Instrument unter einem

steigenden Winkel von 45 Grad genau auf der Linie von Südost.

- 3) Das Instrument wird gerade gegen die Mond-
scheibe gerichtet;
- 4) die Beobachtung des zerstreuten Mondlichtes wird
in der Richtung 2 beobachtet.
- 5) Die Nachthelligkeit durch Sternenlicht wird in
eben dieser Richtung gesucht.
- 6) Die Helligkeit der Verbrennungs- und Leuchtpro-
zesse wird in der Entfernung von 2 Fuß von dem
Prozess beobachtet.
- 7) Einzelne abweichende Fälle sollen besonders be-
merkt werden.

Die Grade der Helligkeit werden durch die Zahl der zur völligen Deckung des Lichtes gebrauchten Scheiben ausgedrückt. — Ich seh es sehr wohl ein, daß aus allen meinen folgenden Beobachtungen nur Schätzungen, keinesweges aber Messungen, hervorgehen werden, und daß dieses Werkzeug, wegen der abweichenden Dicke des Papiers u. s. w. noch kein mit andern ähnlichen correspondirendes genannt werden könne, doch könnte es Veranlassung zu der Erfindung vollkommener Instrumente dieser Art geben, und die Beobachtungen selbst können nicht ganz ohne einige interessante Resultate bleiben.

Vom 14. Jan. bis zum 4. Febr. habe ich täglich mit geölten Papierscheiben Versuche angestellt, jedoch Scheiben von englischem Laternenhorn damit verglichen. Da ich jedoch fand, daß jedesmal die Wirkung von 4 Laternenhornscheiben jener von ei-

ner geölten Papierscheibe gleich ist, und nur selten um 1 Grad differirt, so behielt ich von nun an nur die Hornscheiben bei und bezeichnete die Grade mit der Anzahl der Hornscheiben. Ich liefs auch andere mit guten Augen begabte Personen beobachten, und fand, dafs man in Hinsicht des Punktes wenn das Licht ganz verschwunden ist, sehr gut übereinstimmt. Nur bei den Beobachtungen des hellen Tageslichtes stellte sich eine Schwierigkeit ein. Nämlich sobald durch Zusammenlegung der Scheiben im Sehröhr vermöge der nun entstandenen Undurchsichtigkeit ein Spiegel entstand, so zeigte sich gegen das Ende der Beobachtung bei den letztern Scheiben das Bild des Auges im Rohr und störte dadurch die richtige Erkennung des letzten Lichtschimmers, weil das zerstreute Licht vom Augenspiegel in jenen des Rohrs zurückgeworfen wurde. Dieses wurde dadurch verhindert, dafs ich hinter einem am Photoscop angebrachten schwarzen Pappschild beobachtete, wodurch das letzte Verschwinden des Lichtes nun weit deutlicher wahrzunehmen war.

Zuerst will ich einige Beobachtungen über die zunehmende Helligkeit der Atmosphäre bei hoher steigender Sonne mittheilen. Ich stellte dieselben am 16. Febr. d. J. bei völlig heiterem Himmel an. Zuerst untersuchte ich die Nachthelle um 4 Uhr Morgens und fand sie 8 Grad. Bis um 5 Uhr 20 Minuten fand ich diese Helligkeit gleichbleibend, indem ich alle 10 Minuten durch das Photoscop den Himmel nahe am südöstlichen Horizont beobachtete. Um 5 Uhr 20 Minuten fand ich aber in der eintretenden Dämmerung 12 Grad. Um

photometrische Beobachtungen.

365

5h	30'	16°	6h	50'	54°
5h	40'	20°	7h	0'	58°
5h	50'	26°	Sonnenaufgang.		
5h	0'	30°	7h	10'	60°
6h	10'	34°	7h	20'	62°
6h	20'	40°	7h	30'	63°
6h	30'	46°	7h	40'	63°
6h	40'	50°	7h	50'	63°

Um 9 Uhr bedeckte sich der Himmel, es schneite dann und die weitem Beobachtungen sind also mit den vorhergehenden nicht vergleichbar. Uebrigens fand ich die Lichtstärke der unbedeckten Sonnenscheibe Mittags 12 U, schon am 14. Jan. = 79°; am 14. Febr. gleichfalls Mittags 12 Uhr = 80°, während die Lichtstärke der ausserordentlich heitern Luft bei Ostwinde 69° war. Am 15 Febr. war gleichfalls zu Mittag die Lichtstärke der Luft bei heiterm Himmel 64° und die der Sonnenscheibe 79°. Auffallend wichen davon die Beobachtungen ab am 22. Febr. obwohl sie bei einem anscheinend *) eben so blauem und heiterm Himmel als jene vom 14. Febr. unternommen wurden. Denn Mittags 12 Uhr war die Lichtstärke der Luft bei völlig heiterem Himmel nur 51° und die Lichtstärke der Sonnenscheibe nur 68° folglich 12° geringer. Vielleicht ist diese Beobachtung der erste Beweis, daß die Sonne nicht immer gleich stark leuchtet.

*) Es würde wohl zweckmässig seyn *Saussure's* Kyanometer hierbei zu Rathe zu ziehen, obgleich auch hiervon noch nicht volle Genauigkeit zu erwarten.

d. H.

Ich komme nun zu einigen Beobachtungen die am 17. Febr. auf dem Halsbrückner Hüttenwerke gemacht wurden, um nach der Lichtstärke des Hüttenfeuers die Grade der verschiedenen Feuer selbst zu beurtheilen.

1) Mittlerer Hitzegrad der Muffel des Probierofens im Amalgamirwerke,	Grad 58
2) Torfffeuer im Quecksilber-Ausglühofens am Anfange des Prozesses,	18
3) Hitzegrad des Schwefels der Amalgamirbeschickung auf dem Röstheerde selbst	23
4) Steinkohlenfeuer im Feuerheerde des Röstofens.	53
Als nach 25 Minuten dieser Ofen mehr abgekühlt war, und das Abschwefeln zu Ende ging zeigte das Erz-	19
und das Steinkohlenfeuer,	29
5) Hitze des Rohofens in der Form bei weggeräumter Nase	61
die offene Brust dieses Ofens,	42
die eben gezogene Rohschlacke,	54
6) Hitze des Bleiofens in der Form bei weggeräumter Nase,	53
die Brust des Bleiofens,	58
die frisch gezogene Bleischlacke,	30
7) Völlig heißgehender Probierofen im Huthause,	42
Kühle gehender Probierofen,	34
8) Die Hitze des großen Treibeheerdes kurz nach dem Antreiben,	33

Vollkommnere Einrichtung meines Photometers.

Es fehlte bisher diesem Werkzeuge noch an der genauern Bestimmung der Grade der Lichtmessung, welche bei allen dieser Art zu verfertigenden Instrumenten gleich ausfallen sollen. Durch folgende Einrichtung ist nun das Photometer eben so correspondirend mit andern seines Gleichen, als das Thermometer ausgefallen. Ich richtete mir 8 bis 10 weiße mit Sauerstoffgas gefüllte Glasflaschen vor, und verbrannte nach und nach in jeder Flasche Sauerstoffgas einige Gran Phosphor. Diese Verbrennung geschah jedesmal auf einem genau bezeichnetem Platze des Experimentirtisches. In der Entfernung von 2 Schuh wurde nun das Sechrohr aufgestellt, und so lange Hornscheiben eingelegt, bis das Licht des in Sauerstoffgas brennenden Phosphors nicht mehr erkannt wurde. Die hier gebrauchten Scheiben wurden von nun an nicht mehr gezählt, sondern durch ein Meßinstrument wurde die Länge des aus Scheiben zusammengesetzten Cylinders genau gemessen, und in hundert Grade abgetheilt, so, daß also 100 der höchste Lichtpunkt ist und die Finsterniß den Nullpunkt für dieses Instrument abgiebt. Durch beiliegende Zeichnung wird man die Einrichtung dieses Photometers genauer ersehen. Jetzt ist es also nicht mehr nöthig, Scheiben von gleicher Dicke zu wählen, auch kann der eine zu seinem Werkzeug etwas dunkleres, ein anderer etwas lichteres Horn, Beinglas u. dgl. wählen; wenn nur sämtliche Scheiben von einerlei durchscheinender Masse sind, und der äußerste Lichtpunkt nach dem Verbrennen des Phosphors genommen, und nun der Zwischenraum in 100 Grade eingetheilt wird.

- Die mögliche Verschiedenheit der Photographen-
 Anzahl der Länge der Seilen, wird mithin
 als die abweichende Zahl
 In Hinsicht zumeist
 und der Folge mitzuthetheilenden
 sowohl als auch der vorhergehenden
 1) dass die Größe desselben zufällig mit
 der Hebeln beinahe correspondiren. Da
 2) die Anzahl der zur Deckung des Brenner-
 verbrauchten Scheiben beträgt
 3) H. und zählt 98 Scheiben, und so
 mit Journal seit dem 9. Febr. 18-
 4) Stein Grade ebenfalls beinahe für
 Röstofen der eben beschriebenen Einrich-
 Als nach übereinstimmend, Grade gehal-
 abgekühlt Ich habe später dem Instrument eine
 Ende ging Richtung gegeben. Doch will
 und das in dieser Periode an-
 5) Hitze des Beobachtungen anführen.
 weggeräumt. ist den Feuersgrad,
 die offene Br (Tutbrennen) des Por-
 die eben gezog im Breunschweigischen We-
 die eben wurde um 8 Uhr mit
 6) Hitze des Bleiof und eine in dem
 geräumter Nase, Oeffnung
 die Brust des Blei
 die frisch gezogene
 7) Völlig heißgehender F
 hause,
 Kühle gehender Probie.
 8) Die Hitze des großen Tr
 nach dem Antreiben,

photometrische Beobachtungen. 369

Um	9	Uhr	Morgens	zeigte	das Photometer	66°
—	10	—	—	—		66°
—	11	—	—	—		66°
—	11½	—	—	—	bei der Beendigung des Brandes	66°

Man glaubte, daß von 9 bis gegen 12 Uhr der Feuersgrad in dem Ofen noch sehr zunehmen müsse; allein dieses ist nur scheinbar. Die Quantität der Feuermaterie in dem Ofen nimmt noch zu, aber nicht ihre Qualität, oder der Grad der Spannung des zersetzten Feuers. Um 9 Uhr erkannte man noch die etwas weniger glühenden Capseln in dem Lichte des Ofenfeuers. Später aber war alles vom Feuer gleichförmig durchdrungen, welches aber das Photometer eben so wenig anzeigen kann, als ein Weingeistmesser die Quantität des Brandtweins in einem Gefäße, wohl aber dessen Stärke und Gehalt an Weingeist, anzugehen vermag. Wenn aber ein schlechteres Holz, bei einem andern Brande verwendet, oder ungünstige Witterung, einen minder lebhaften Feuersgrad in diesem Ofen zur Folge haben, oder wenn die Arbeiter nachlässig bei der Bedienung des Ofens wären und dadurch das Feuer zu schwach gehalten würde, so würde es das Photometer richtig anzeigen.

Der stärkste Lichtgrad, welchen das Porzellanfeuer unter diesen Umständen d. h. bei dieser Holz, diesem Barometerstande, Temperatur, und u. dgl. zu erkennen gab, war also 66°. Bei einem zweiten Brande am 9. Juny, welcher in einem andern Ofen vorgenommen wurde, zeigte das Photometer 65 Grad. Die Brenner versicherten: dieser Ofen gehe gewöhnlich etwas kühler, (fauler, wie sie

sich ausdrückten). — Hieher gehören noch einige Beobachtungen, welche ich am 14. Junius Morgens um 10 Uhr, als man bei dem Fürstenberger Porzellan-glattfeuer eben Probe ziehen wollte und mithin das Feuer seinen höchsten Grad erreicht hatte, mit dem Photometer anstellte. Ich fand beidemal übereinstimmend das Licht $= 66^{\circ}$. Vermöge dieser 3 Beobachtungen am 6ten, 9ten und 14ten Jun. ergiebt es sich also, daß der höchste Feuersgrad des Fürstenberger Gut- oder Glattofen $= 66^{\circ}$ zu setzen ist.

Aus mehreren andern in dieser Periode angestellten Versuchen hebe ich noch einige hervor über die Stärke der Dämmerung in der Nacht vom 18. bis zum 19. Junius. Mit Vergnügen sah ich an diesem Tage nach dem häufigen Strichregen den Himmel sich gegen Abend ganz aufheitern, und meine Beobachtungen begünstigen; denn gerade heute war wegen des Neumondes hiezu ein zweckmäßiger Tag, indem die Nachthelle nicht durch Mondlicht gestört wurde. Es waren zwar noch 3 Tage bis zur Sommersonnenwende; indessen wird man die Stärke der Dämmerung dieser Nacht ziemlich für die geringste in dieser Breite annehmen können. Bei jeder Beobachtung wurde der hellste Punkt der Dämmerung unten am Horizont aufgesucht, welcher sich natürlich von N. W. bis gegen N. O. drehte. Um 8 Uhr, kurz vor Sonnenuntergang, war die Helligkeit der Sonnenscheibe $= 68^{\circ}$. Um 8 Uhr 5 Min. als die Sonne eben hinter dem Ziegenberge unsichtbar wurde $= 60^{\circ}$. Bei dem wahren Sonnenuntergang 8 U. 15 Min. $= 56^{\circ}$ Nach Sonnenuntergang

photometrische Beobachtungen.

371

8h	25'	=	53°	12h	25'	=	17°
—	35'	=	50°	—	35'	=	18°
—	45'	=	47°	—	45'	=	19°
—	55'	=	44°	—	55'	=	20°
9h	5'	=	41°	1h	5'	=	21°
—	15'	=	39°	—	15'	=	22°
—	25'	=	37°	—	25'	=	23°
—	35'	=	35°	—	35'	=	24°
—	45'	=	33°	—	45'	=	25°
10h	5'	=	29°	—	55'	=	26°
—	15'	=	27°	2h	5'	=	28°
—	25'	=	26°	—	15'	=	30°
—	35'	=	25°	—	25'	=	32°
—	45'	=	24°	—	35'	=	34°
—	55'	=	23°	—	45'	=	36°
11h	5'	=	22°	—	55'	=	39°
—	15'	=	21°	3h	5'	=	42°
—	25'	=	20°	—	15'	=	45°
—	35'	=	19°	—	25'	=	48°
—	45'	=	18°	—	35'	=	51°
—	55'	=	17°	—	45'	=	54°
12h	5'	=	16°	{ Wahrer Sonnenaufgang.			
—	15'	=	16°				
Helligkeit der aufgewachsenen Sonnenscheibe.				—	55'	=	60°
				4h	5'	=	69°

Wäre es erlaubt, aus einer einzigen Beobachtung Schlüsse zu ziehen, so ergäbe es sich vermöge dieser Nachtbeobachtungen, daß das Abenddämmerlicht etwas stärker als die Morgendämmerung sey; doch da sich in dem Zeitraum mehrerer Stunden auch bei anscheinend gleicher Bläue des Himmels der Dunstgehalt der Luft ändern kann, so gehören mehrfache Erfahrungen dazu, um es zu bestätigen, daß

die eigene Phosphorescenz der Erde *) vor Mitternacht vielleicht stärker als nach Mitternacht sey und daher das Licht der Abenddämmerung um einige Grade erhöht habe.

Gleich nach Sonnenaufgang konnte wenigstens die Luft nicht trüber als Abends vor ihrem Untergange seyn; denn die Sonnenscheibe zeigte noch 14 Helligkeit mehr,

Noch stellte ich in dieser Periode einige Versuche über die Lichtstärke der Luft in Vergleichung mit jener der Sonnenscheibe an. Am 1. Aug., einem völlig heitern Tage, begab ich mich mit meinem Photometer und einem Compass versehen auf den hiesigen Petersturm. Als die Sonne die Mittagslinie passirte zeigte ihre Scheibe 75° . In der Entfernung eines Grades um die Sonnenscheibe gegen SON. und W. zeigte das Photometer 61° . Auf der Mittagslinie unten am Horizont 54° . Folgende Beobachtungen wurden alle angestellt unten am Horizont und ich erhielt auf der Linie:

SSO.	53°	ONO.	50°
SSW.	55°	WNW.	50°
SO.	52°	NO.	49°
SW.	52°	NW.	49°
OSO.	51°	NNO.	49°
WSW.	51°	NNW.	49°
O.	50°	N.	48°
W.	50°		

Das arithmetische Mittel giebt hier also die Lichtstärke der Atmosphäre $= 51^{\circ}\frac{1}{2}$ wenn die Helligkeit der Sonnenscheibe $= 75^{\circ}$ ist, an.

*) Vergh dieses Journ. Bd. 5. S. 258.

Herstellung eines Beinglasphotometers.

Auf der Königl. Glashütte Friedrichsthal hatte man mir einige Dutzend Fensterscheiben aus Beinglas gefertigt. Ich ließ mir durch einen hiesigen Glaser 2 Stück der besten gleichförmigsten Scheiben in viereckige Stücke von einem Quadratzoll Größe zerschneiden, und schnitt sodann mit einer starken Scheere unter Wasser die Ecken ab, wodurch die Scheiben ziemlich gerundet werden. Um nun bei dem neu vorzurichtenden Photometer das Einlegen vieler einzelnen Scheiben in das Sehrohr übeihoben zu seyn, legte ich jedesmal 10 Scheiben zusammen, und verband sie an den Außenseiten mit schwarzem Siegelack. Hierdurch wurden kleine Cylinder von Beinglas mit einem schwarzen Ueberzuge an der langen Außenseite gebildet, wodurch auch zugleich der Vortheil entstand, daß durch die Außenseite der Cylinder auch nicht das geringste von fremdem Licht eindringen konnte. Neben diesen Cylinderstücken ließ ich nun noch zur Angabe der einzelnen zwischen den 10 scheinbaren Cylindern fallenden Grade 25 Scheiben von der Dünne, daß der aus ihnen zusammengelegte Cylinder dieselbe Länge als einer von 10 Scheiben hatte, unverbunden. Nun bestimmte ich den höchsten Lichtpunkt gleich dem Experiment am 18. März durch Verbrennung des Phosphors in weissen mit Sauerstoffgas gefüllten Flaschen. Ich gebrauchte zur Deckung des Phosphorlichtes 3 Cylinderstücke und 24 einzelne Scheiben, worauf die Länge des ganzen Cylinders in 100 gleiche Theile getheilt wurde. Voll Erwartung wie dieses neue Instrument mit meinem bisher gebrauchten Photome-

ter correspondiren würde, stellte ich die folgenden Beobachtungen an, und hatte die Freude beide Instrumente sehr correspondirend zu finden.

Helligkeit der Luft in der Sonnengegend bei dünnwolkigem Himmel. (4. Aug. Mittags 12 U.)

a) Hornphotometer $\equiv 67.^\circ$ b) Beinglasphotometer $\equiv 66.^\circ$

Helligkeit der Sonnenscheibe bei heiterem Himmel. (5. Aug. um 12 Uhr.)

a) Hornphotometer $\equiv 74.^\circ$ b) Beinglasphotometer $\equiv 74.^\circ$

Helligkeit des azurnen Himmels in N., 45° über dem Horizont.

a) Hornphotometer $\equiv 55.^\circ$ b) Beinglasphotometer $\equiv 55.^\circ$

Lichtstärke des heisgehenden Probierofens auf der Halsbrückner Schmelzhütte. (6. Aug.)

a) Hornphotometer $\equiv 41.^\circ$ b) Beinglasphotometer $\equiv 40.^\circ$

Lichtstärke in der Form des Rohschmelzofens auf eben dieser Hütte.

a) Hornphotometer $\equiv 62.^\circ$ b) Beinglasphotometer $\equiv 61.^\circ$

Helligkeit des letzten Viertels der Mondscheibe[†] früh um 3 Uhr bei heiterem Himmel. (8. Aug.)

a) Hornphotometer $\equiv 26.^\circ$ b) Beinglasphotometer $\equiv 26.^\circ$

Die unbedeutende Verschiedenheit eines Grades dürfte vielleicht darin liegen, daß doch vielleicht eine der Ausgleichungsscheiben von Beinglas etwas lichter oder trüber als die andere seyn könnte, obgleich sie aus einer Tafel geschnitten und dem Anschein nach völlig gleich sind.

Das Beinglasphotometer gewährt ausserdem daß es dauerhafter ist, noch den Vorthail, daß man keines

eigenen Meßinstrumentes daneben bedarf. Die Cylinder und Scheiben schließen dicht an einander und haben daher keiner Zusammenpressung nöthig, und so habe ich, wie es die beiliegende Zeichnung erklärt, die Scale sogleich auf der äußern Oberfläche des innern Sehrohres angebracht, und so wäre denn dieses Instrument abermals vereinfacht und für den Gebrauch dauerhafter hergestellt.

Wie man aus der Zeichnung ersieht, habe ich auch das schwarze Kreuz vor den Beobachtungsscheiben weggelassen. Es ist hinlänglich so lange Scheiben aufzulegen, bis das Auge keine Spur von Licht mehr erkennt.

Statt des Pappschirms bediene ich mich eines schwarzen Filzhutes ohne Rand. Er ist in seinem Mittelpunkt so durchlöchert, daß das Sehrohr durchgesteckt werden kann, und so befindet sich das Gesicht völlig in einer Camara obscura, und es wird das Auge in seiner Beobachtung durch kein fremdes Licht gestört. Es versteht sich, daß man bei den letzten Beobachtungen, welche den Grad bestimmen, so lange bei dem Durchsehen verweilt, bis sich die Pupille gehörig erweitert hat.

(Die Fortsetzung der Beobachtungen nebst verschiedenen aus denselben gezogenen Resultaten folgt)

Erklärung der zu dieser Abhandlung gehörigen Zeichnung. Taf. II.

A. Das Beobachtungsinstrument. a a a a das äußere Sehrohr von Pappe, Leder oder Messing; *b b b b*, das innere Sehrohr; *c c*, die Hornscheiben; *d* der einzulegende Ring von schwarzem Horn zum Zusammen-

376 Lampadius photometr. Beobachtungen.

drücken der Scheiben, so wie zur Verhinderung des Lichteinfalls neben den Hornscheiben.

B. Das Meßinstrument nach seinem äußern Ansehen. *a, a, a, a*, der messingene Cylinder zum Aufnehmen und Zusammenpressen der Scheiben; *b* die Messingschraube mit einer Scheibe bei *c* versehen, um die Hornscheiben *d, d*, im Cylinder zusammen zu pressen; *e e* die aussen auf dem Cylinder eingestochene Scala, an welcher die Zahl 100 den Phosphorbrennpunkt als den uns bekannten stärksten Lichtgrad anzeigt. Auf der Linie der Scale bewegt sich überdiess ein Nonius zur genauern Abtheilung der Grade.

C. Dasselbe Meßinstrument im Längendurchschnitt. *a, a, a, a*, der Cylinder, *b, c* die Schraube mit der Pressscheibe, *d, d*, die Hornscheiben, *e* der messingene Boden mit hartem Holz ausgefüllt, welcher bei dem Einlegen der Scheiben herausgenommen, und dann wieder eingepaßt wird.

D. Zeigt die Art wie der Boden des Instruments nach dem Einlegen der Scheiben eingepaßt wird. Bei *a* tritt nämlich in dem übergreifenden Rande des Bodens ein Stift hervor, welcher in die Oeffnung *b* eingreift, und sich dann bei der Drehung des Bodens zur Linken bis *c* festlegt, so daß nun die Scheiben auf einer festen Unterlage zusammengedrückt werden können.

G r a p h i s c h e
Darstellung der Veränderungen
der
atmosphärischen Electricität
bei
Gewittern, Regen und Schnee
vom
Dr. S C H Ü B L E R zu Hofwyl.

Ich erwähnte in meinen frühern Untersuchungen über die atmosphärische Electricität an mehreren Stellen *) der oft plötzlichen Veränderungen der atmosphärischen Electricität während Gewittern, Regen und Schnee, ohne auf eine nähere Ordnung hingewiesen zu haben; ich stellte seither noch mehrere nähere Beobachtungen hierüber an und glaube die Resultate dieser Untersuchungen am deutlichsten durch eine graphische Darstellung dieser Veränderungen in Linien den Naturforschern vorlegen zu können. Die Veränderungen folgen gewöhnlich so plötzlich auf einander und nehmen einen so raschen Verlauf, daß eine sehr große Zahl fortlaufender Be-

*) Siehe Th. VIII. S. 31 und 35 und Th. IX. S. 347 d. Journ.
Journ. f. Chem. u. Phys. 11. Bd. 4. Heft. 27

obachtungen nöthig sind, welche in sehr kurzen Zeitintervallen angestellt werden, um den Gang des Ganzen verfolgen zu können; das Auge verliert sich leicht in dieser Menge von Zahlen ohne ein richtiges Bild dieser merkwürdigen Erscheinungen zu erhalten, wenn nicht eine Aufzeichnung in Linien den Ueberblick erleichtert

In der heiliegenden Tafel sind 4 dieser Darstellungen, noch besitze ich mehrere, deren Mittheilung hier zu vielen Raum wegnehmen würde; ich wähle gerade diese 4 und verbinde sie mit einer genauern Beschreibung, weil sie die HAUPTerscheinungen darstellen, welche sich in den verschiedensten Verbindungen häufig wiederholen.

Die horizontal gehende Linie bezeichnet die Zeit, von Minute zu Minute, um ein anhaltend fortlaufendes Bild auch der kleinern Veränderungen zu erhalten; auf der senkrechten Linie sind die Grade aufgezeichnet. Ich behielt dieselbe Gröfse des Maassstabs bei diesen 4 Darstellungen, um leichter Vergleichen ziehen zu können. Die erste stellt die Veränderungen bei einem Gewitter vor, welches seitwärts vorüberzog; die zweite die Veränderung bei einem Gewitter, welches senkrecht über mich zu stehen kam, die dritte die Veränderungen bei vorüberziehendem Regen, und die vierte bei Schnee. Die nähern Umstände, unter denen sich die Veränderungen der ersten Figur ereigneten, waren folgende: Mehrere heitere warme Tage gingen voraus, als sich am 11 April 1806 der Himmel mit Wolken bedeckte, bei Nord Westwind und tiefem Barometerstand, die Temperatur der Luft war Nachmittags 2 U. $+ 11^{\circ}$ R., der Beobachtungsort lag 1600 Pariser Schuh

über dem Meer, die Luotelectricität war den Tag über schwach positiv. Gegen 6 Uhr Abends fing es an zu regnen, die Electricität des Regens war anhaltend negativ, gegen 7 U. hörte der Regen auf, finstere Wolken bedeckten aber den Himmel und am südwestlichen Horizont fing an ein Gewitter unter entfernten Blitzen und Donner aufzusteigen. Die Luotelectricität war noch immer negativ; mit jedem Blitz verminderte sie sich aber plötzlich, die Pendel des Electrometers näherten sich dem Nullpunkt, gingen aber nach jedem Blitze wieder mit negativer Electricität auseinander; mit Annäherung des Gewitters verminderte sich diese negative Electricität immer mehr; um 7h 14' wurde sie bei einem Blitz plötzlich Null und schwach positiv; nach dem Blitz wurde sie aber wieder etwas negativ; um 7h 18' ging sie ganz ins Positive über; die Zeichnung stellt diese Veränderungen deutlicher als alle Beschreibung dar. Das Gewitter rückte nun unter anhaltender Zunahme der + Electricität immer näher, mit jedem Blitz divergirten die Pendel der Electrometer plötzlich stärker, nach jedem Blitze fielen sie aber beinahe wieder eben so schnell zusammen, jedoch so, daß sie immer auf einem höhern Grade stehen blieben, als kurz zuvor, so lange sich das Gewitter noch mehr näherte.

Um 7h 45' bis 45' schien die größte Annäherung des Gewitters Statt zu haben, es hatte sich, nach der Zeit zu urtheilen, welche zwischen Blitz und Donner verging, auf etwa $\frac{1}{2}$ Stunde genähert, entfernte sich nun aber seitwärts gegen den nordwestlichen Horizont, die positive Electricität wurde nun wieder nach und nach schwächer und die Blitze seltener, um 8h 4' war die El. wieder Null, es fing an zu regnen,

womit die Electricität wieder negativ wurde, von dem Gewitter hörte man nichts mehr; nach $\frac{1}{2}$ Stunde hörte auch dieser Regen wieder auf und die Luft-electricität ging nun wieder langsam in die gewöhnliche positive Electricität über. Am folgenden Tag heiterte sich unter steigendem Barometer der Himmel wieder auf.

Die zweite Figur stellt die Veränderungen bei einem Gewitter vor, welches beinahe senkrecht über mir wegzog; es ereignete sich den 14. Mai 1813, der Beobachtungsort lag 1800 Schuhe über dem Meere, die Temperatur der Luft war $+16.5$, das Barometer stand einige Linien unter seiner mittlern Höhe, es wehete ein leichter Süd Ostwind, der Himmel war schon seit einigen Tagen größtentheils bewölkt und die Luftelectricität schwach positiv. Abends 4h 40' zeigte sich ein Gewitter vom südwestlichen Horizont aufsteigend, mit seiner Annäherung fing die positive Electricität zu steigen an, mit jedem Blitz nahm sie plötzlich noch mehr zu, ähnlich wie bei dem zuerst beschriebenen Gewitter, nur mit dem Unterschied, daß hier die positive Electricität von Anfang an positiv war und weit schneller zunahm; es regnete zugleich in großen Tropfen. Um 4h 47' stand es am nächsten (es schien gegen 4000 Schuhe über mir zu stehen), unter einem heftigen Blitz mit bald darauf folgenden Donner ging plötzlich die positive Electricität in negative Electricität von beinahe gleicher Stärke über, zugleich kam ein starker Regenguß. Von diesem Augenblick an zeigte sich eine entgegengesetzte Ordnung im Steigen und Fallen der Electricität; mit jedem Blitze nahm nun die negative Electricität zu, ähnlich wie zuvor die positive Elec-

tricität zugenommen hatte; das Gewitter entfernte sich nun von Minute zu Minute gegen Nordwesten, und damit verminderte sich auch wieder die negative Electricität, es regnete dabei anhaltend. Um 5h 4' wurde die Electricität aufs Neue positiv, um 5h 7' erfolgte der letzte Blitz mit positiver Electricität, um 5h 12' fiel plötzlich ein negativ electrischer Regen, welcher nach einigen Abwechselungen um 5h 18' ganz aufhörte, die negative Electricität nahm nun zwar sehr ab, blieb aber auch nach aufhörendem Regen noch längere Zeit negativ, erst nach einer halben Stunde trat die gewöhnlich positive Luftelectricität wieder langsam ein. Dafs nicht im Electrometer angesammelte negative Electricität die Ursache dieser negativen Electricität nach Endigung des Regens war, überzeugten mich mehrere wiederholte neue Ladungen und Entladungen an verschiedenen Electrometern; nicht selten fand ich noch halbe Stunden nach Endigung eines — electrischen Regens die untern Luftschichten negativ electrisch, selbst wenn sich der Himmel schon aufgeheitert hatte, so dafs nicht die Electricität benachbarter Wolken die Ursache davon seyn konnte.

Auffallend war bei diesem Gewitter der plötzliche Uebergang aus der stärksten positiven in die stärkste negative Electricität, dieser schnelle Wechsel zwischen $+$ und $-$, auch umgekehrt zeigt er sich nicht selten bei Gewittern, gewöhnlich während der stärksten Blitze und Platzregen.

Bei gewöhnlichem Regen zeigen sich ähnliche Abänderungen, nur folgen die Erscheinungen weniger rasch auf einander und die Electricität erreicht gewöhnlich nicht die bedeutende Stärke; die 3te Figur

gibt ein Beispiel hievon, wo die Veränderungen bei einem vorüberziehenden Regen vom 17. Mai 1815. dargestellt sind.

Die Witterung war veränderlich bei Northwest- und steigendem Barometer (es stand 2 Linien über seiner mittlern Höhe) die Temperatur der Luft war $+10$, der Beobachtungsort lag 1800 Schuhe über dem Meere. — Am 8ten Morgens kamen von Northwest mit starkem Winde finstere Wolken, die gewöhnliche positive Electricität wurde Null und ging in's Negative über, um 8h 11' fing es an etwas zu regnen, El. = -25 , der Regen verminderte sich wieder und mit ihm die $-E$; um 8h 18' fing es aufs Neue an zu regnen mit $+9^{\circ} E$, um 8h 25' fiel plötzlich starker Regen, die E. stieg schnell bis -85 ; um 8h 28' wurde es etwas heiter mit aufhörendem Regen; um 8h 31' fiel aufs Neue viel Regen in großen Tropfen, die El. stieg bis -100 , um 8h 38' hörte der Regen etwas auf, es näherten sich aber schon wieder finstere Wolken, die E. wurde positiv und um 8h 45' stürmte es mit viel Regen, die E. stieg bis $+80$, um 5h 48' fiel aufs Neue starker Regen mit $-E$, um 5h 55' hörte der Regen auf, der Himmel hellte sich auf und die gewöhnliche $+E$. trat wieder ein.

Bei diesen abwechselnden Regen befindet sich das Electrometer gewöhnlich in anhaltend oscillirender Bewegung, es steigt und fällt bald $+$ bald $-$ wobei sich fast immer eine Verschiedenheit in dem fallenden Regen bemerken läßt, bald in Ansehung der verschiedenen Größe der Wassertropfen, bald der verschiedenen Menge derselben.

Bei mehr gleichförmig fallendem Regen, welches häufiger der Fall ist, findet der Uebergang von $+$ in $-$ und umgekehrt nicht mehr Statt; die Electricität dieser Regen bleibt oft Tagelang negativ oder positiv, und verändert sich blos in Ansehung der Stärke, welche gewöhnlich mit der Stärke des fallenden Regens im Verhältniß steht.

Der fallende Schnee zeigt dieselbe Erscheinung, wie der Regen, nur ist er gewöhnlich schwächer electrisch und zeigt deutlicher mit Abänderung der Electricität auch verschiedene Bildung der einzelnen Schneeflocken. Im Frühjahr folgen so nicht selten kleine Schlossen, Schneeграупeln, groß und klein-förmiger Schnee, mehr oder weniger dicht fallend, zuweilen mit Regentropfen vermischt, in den verschiedensten Abwechslungen aufeinander und mit jedem neuen Niederschlag ist eine abgeänderte Electricität verbunden.

Die vierte Figur stellt diese Abänderungen dar; die Witterung war veränderlich, es wehete ein starker Nordwestwind, das Barometer stand einige Linien unter seiner mittlern Höhe, die Temperatur der Luft war dem Eispunkt nahe, Mittags $+ 1^{\circ}$ R., Nachts $- 1^{\circ}$ R. Nachmittags 4 Uhr näherten sich finstere Wolken, die Electricität wurde 0, es fing an zu schneien mit negativer Electricität, um 4h 6' und 9' fiel der Schnee dichter, jedesmal mit zunehmender negativer Electricität, um 4h 12' kam vieles Schneegestöber mit Schneeграупeln Electricität $- 70^{\circ}$, von 4h 15' bis 24' fielen nur einzelne wenige Schneeflocken, um 4h 26' und 28' fiel aufs Neue Schnee, um 4h 51' in Verbindung mit kleinen Schlossen und star-

384 Schübler über die Electricit. bei Gewitt.

ker — Electricität, um 4h 35' fiel mit verstärktem Wind plötzlich viel großflockiger Schnee und mit ihm ging die Electricität schnell in die entgegengesetzte von beinahe gleicher Stärke über, die Electricität blieb nun positiv, stieg abwechselnd mit jedem neuen Schneegestöber und kehrte endlich mit aufgehörendem Schnee auf die gewöhnliche positive Electricität zurück.

Die Aehnlichkeiten dieser Veränderungen mit der bei Gewittern, ist wohl nicht zu verkennen; die Verschiedenheit scheint vorzüglich darin zu liegen, daß bei Gewittern wirkliche Explosionen zwischen entgegengesetzt electrischen Wolken stattfinden, während bei gewöhnlichem Regen und Schnee diese Electricitäten mehr ruhig der Erde zugeführt werden.

Ueber
Verfertigung von Platin-Gefäßen,
Ausbesserung schadhaft gewordener,
und über
eine Gedächtnismünze aus Platin auf den Sieg
bei Leipzig.

(Als Nachtrag zu Bd. VII. S. 309 dieses Journ.)

Aus Briefen des Herrn *Joris*, Directions-Adjuncten der kais.
königl. Porzellanfabrik, an Herrn Akadem. *Gehlen*.

— **U**nter manchen Unglücksfällen, die mit Platin-Gefäßen sich ereignen können, ist auch hier einer begegnet, von welchem und der durch unsern *Leithner* geschehenen Abhülfe ich Ihnen kurze Nachricht geben will. Es war hier das *Rose'sche* leichtflüssige Metallgemisch bereitet worden; am folgenden Tage wurde in demselben Windofen ein Versuch angestellt in einem Platintiegel, der aus reinem durch Amalgamirung mit Quecksilber und nachheriges Glühen im Porcellanofen zur dichten Masse gebrachten Platin hier verfertigt ist. Als der Versuch bald zu Ende war, wurde von dem am vorigen Tage herausgenommenen Kohlenklein nachgelegt. Vermuthlich waren einige Tropfen *Rose'sches* Metall darunter gekommen, denn nach Beendigung des Versuchs zeigte

sich zu großem Leidwesen an dem Platintiegel eine Oefnung von einigen Linien, ohne Zweifel durch Legung mit jenem Metall entstanden.

Hr. *Leithner* wurde gebeten, die Wiederherstellung zu versuchen, ohne den ganzen Tiegel unar-
beiten zu müssen. Er behandelte ihn dazu erst mit Salpetersäure, um das in ihr auflöfliche noch etwa vorhandene fremde Metall zu entfernen: dann klebte er inwendig über die Oefnung feines Papier, und trug von Aussen wiederholt mit Terpentinol ange-
machtes fein zertheiltes Platin darüber, jede Lage vorher langsam trocken werden lassend, bis der ganze Auftrag die Fläche des Tiegels etwas überragte, wegen des Schwindens dieses feinzertheilten Platins im Feuer. Der Tiegel wurde nun zuerst dem Hitz-
grade des Farbenschmelz-Ofens ausgesetzt: das auf-
getragene Platin war nach allen Richtungen ge-
schwunden, hatte sich aber nur an Einer Stelle von
dem Rande des Loches abgezogen, und auch hier
nur so wenig, daß es bloß an durchscheinendem
Licht erkannt werden konnte. Dieser feine Riss
wurde nochmals auf angeführte Weise verstrichen,
und der Tiegel dann dem Starkbrande des Porzellan-
Gutofens ausgesetzt, wo er an der Stelle, auf welcher
er stand, eine nach und nach ungefähr auf 127°
Wedg. steigende Hitze erleiden konnte. Er kam
vollkommen unversehrt aus dem Brande, und wurde
an der geheilten Stelle bloß noch kalt gehämmert,
um die kleine Erhöhung zu ebenen, und hielt sich
nun untadelhaft.

Der Freiherr *von Leithner*, k. k. Ober-Landes-
Münz-Probierer, hatte sich nach *Leithner's* Verfahr-

ren auch einen großen Platintiegel machen lassen, der 21 Loth (W. Gew.) schwer ist. Er kam sehr gut aus unserm Porzellanofen; allein beim nachherigen Aushämmern in der Münze wurde er sehr gemißhandelt und kam mit tiefen Hammerschlägen und selbst mit einer Oeffnung zu uns zurück. *Leithner* füllte Oeffnung und Hammergruben auf obengedachte Weise aus, und gab den Tiegel wieder in den Starkbrand, aus welchem er sehr gut herauskam. Er ist demnachst vorsichtig gehämmert und zuletzt fein abgedreht worden, und sehr schön und gut ausgefallen.

Ich halte *Leithner's* Verfertigungsweise, nach allen bisherigen Erfahrungen, wie für die leichteste, so für die sicherste und beste. Die darnach erhaltenen Gefäße haben Vorzüge vor den aus derben Massen, die — wie Sie wissen — *Leithner* gleich Anfangs auch darstellte, gehämmerten. Wegen der höchst feinen und gleichförmigen Zertheilung des dazu angewandten reinen Platins erhält die Masse jener Gefäße ebenfalls eine große Gleichförmigkeit und Dichtigkeit, und da diese Masse sehr geschmeidig und dehnbar ist, auch schon ganz die beabsichtigte Form hat, so erfordert die Vollendung dieser Gefäße nur noch wenig Arbeit, und kein wiederholtes Ausglühen und Hämmern ist nöthig. Die aus dem Ganzen geschmiedeten Gefäße hingegen werden in starker Hitze immer fein blasig, und behalten daher keine so reine und glatte Oberfläche. —

Freiherr *von Leithner* hat mehrere große Platinplatten verfertigt, zur Ausprägung einer sehr erhabenen Gedächtnismünze auf den Sieg bei Leipzig

388 Leithner Verfertigung u. s. w.

und auf den Frieden. Es zeigt seine eigenen Schwierigkeiten, Münzen mit so erhabenem Gepräge in Platin auszuprägen; ich weifs nicht, ob sie zu überwinden seyn werden. — Ich habe die Denkmünze seitdem vollendet gesehen: sie ist schön ausgefallen, gröfser als ein Laubthaler und forderte 30 Schläge zum Ausprägen. —

Ueber den Strontiangehalt des Arragons.

I. *Ueber den Arragon*

von

J. P. S. M O N I E I M. ;

Ungeachtet des Widerspruches, der zwischen dem Resultate der chemischen Zergliederung dieses Minerals, und jenem der geometrischen Ausmessung der Krystalle desselben, in Vergleich mit der Ausmessung der Krystalle des gewöhnlichen Kalkspathes, waltete, so entschieden doch die Analysen Klaproth's, Vauquelin's, Fourcroy's Proust's, Chenevix's, Buchholz's, Biot's, und Thenard's die öffentliche Meinung zu Gunsten der chemischen Zergliederung, und der Arragon wurde fast allgemein für reine kohlensaure Kalkerde gehalten.

Weder des berühmten Haüy's, aus der Krystallmessung gezogene, gegründeten Bemerkungen, noch die Vermuthung des scharfsinnigen Kirwan's, es möge der Arragon vielleicht Strontianerde enthalten (S. Elements of Mineralogy Bd. 1. S. 88), waren im Stande, die öffentliche Meinung zu ändern, als auf einmal Stromeyer im 15. Bande von Gilbert's *Annalen* Seite 251 bekannt machte, daß 100 Theile

Arragon 5 bis 4 Theile kohlensaurer Strontianerde enthalten.

Diese für die Chemie sowohl als für die Krysallographie so wichtige Angabe bewog die Chemiker aufs Neue, sich mit der Zergliederung dieser Substanz zu beschäftigen.

Hr. Professor Bucholz von Erfurt war der erste, der diese höchst interessante Arbeit wieder vornahm, und schon in seinem Taschenbuche für Scheidekünstler und Apotheker von 1814 S. 52 theilte er neue Versuche mit, woraus er auf totale Abwesenheit der Strontianerde im Arragon schloß.

Kurz darauf erschien im vorliegenden Journ. für Chemie und Physik Bd. 10. S. 155 eine Abhandlung vom Herrn Akademiker Gehlen aus München, worin dieser (nach angestellter Analyse) Stromeyer's Meinung bestätigte, und es war dieses um so interessanter, da er seine Untersuchungen mit Rücksicht auf jene von Bucholz angestellt hatte, und auch auf dem von Bucholz fruchtlos eingeschlagenem Wege wirklich Strontianerde vorfand. Auch Döbereiner sagte im 2ten Hefte vom 10ten Bande dies. Journ. S. 219, daß er im Arragon kohlensaure Strontianerde vorgefunden habe.

Begierig, mir durch eigene Versuche über diesen Gegenstand Gewissheit zu verschaffen, noch mehr aber, Falls der Arragon wirklich kohlensaure Strontianerde enthalten sollte, das genaue Verhältniß derselben zur kohlensauren Kalkerde auszumitteln, entschloß ich mich zur Untersuchung dieser Substanz, als sich mir die schönste Gelegenheit hiezu darbot, indem ich durch die Güte des Herrn Berg-

Commissärs Nöggerath eine große Menge auserlesener Arragonkrystalle erhielt, sowohl von jenem aus Auvergne, als auch jenem, der sich im Basalte vom Rückersberge bei Oberklassel im Siebengebirge vorfindet. Auf letzteren war meine Aufmerksamkeit um so mehr gespannt, als es derselbe war, womit Herr Professor Buchholz seine Untersuchungen angestellt hatte. Ich verfuhr demnach wie folgt:

300 Grane auserlesener Arragonkrystalle (von jenem, so man im Basalte vom Rückersberge bei Oberklassel im Siebengebirge antrifft) wurden, nach Stromeyer, in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung bis zur Trockne abgedampft, dann mit einer Unze höchst entwässerten Weingeistes (von 40 Graden) übergossen, und unter öfterem Umrühren 24 Stunden hindurch der gegenseitigen Einwirkung überlassen; nach Verlauf dieser Zeit hatte sich alles bis auf einen kleinen weißen Rückstand aufgelöst, welcher aus kleinen Krystallen bestand, deren geometrische Form aber, ihrer Kleinheit wegen, nicht zu bestimmen war.

Um diese Krystalle von der Auflösung zu trennen, wurde die Flüssigkeit durch feines ungeleimtes Papier durchgeseiht, die auf dem Seiepapier zurückgebliebenen Krystalle sorgfältig getrocknet, in einem kleinen Plattingefasse geglüheth, und der Rückstand aufs genaueste gewogen; er wog 3 Grane. — Diese 3 Grane wurden nun mit Salzsäure etwas übersättiget. Dann mit 2 Quentchen höchst entwässerten Weingeistes übergossen, und im Dunklen entzündet; der Weingeist brannte (besonders beim Umrühren) mit einer so überaus schonen purpurrothen Flamme,

dafs er selbst eine, zum Vergleich daneben gestellte Auflösung von salzsaurer Strontianerde im Alkohol, an Intensität der Farbe übertraf, was wohl die, zur Strontianerde aus dem Arragon in Ueberschufs zugesetzte Salzsäure, durch Beförderung der Verflüchtigung der salzsauren Strontianerde, bewirkt haben mag.

Der untersuchte Rückstand war demnach Strontianerde; um aber zu finden, ob vielleicht die durchs Seihepapier von den Krystallen abgeschiedene Flüssigkeit auch noch Strontianerde enthalte, wurde dieselbe in einem Platintiegel langsam zur Trockne abgedampft; dann, nach Bucholz, mehrere Stunden lang geglühet, und hierauf mit einer halben Unze kochenden destillirten Wassers übergossen, und fleissig umgerührt. Hier mußte nun das Wasser die leicht auflösliche Strontianerde, wenn deren noch vorhanden war, (freilich zugleich mit etwas Kalkerde) aufnehmen. Um zu erfahren, ob diefs wirklich geschehen, wurde die Flüssigkeit durch weisses ungeleimtes Papier durchgeseiht, das blos wie Kalkwasser schmeckende Wasser mit Salzsäure gesättiget, dann zur Trockne abgedampfet, mit höchst entwässertem Weingeist übergossen, und entzündet; allein die Flamme zeigte beim Umrühren keine Spur von Purpurfarbe, woraus erhellet, dafs die bei obigem Versuche vorgefundene Strontianerde, den ganzen Strontiangehalt des vorbenannten Arragons ausmache.

Da nun die obigen 5 Grane kaustischer Strontianerde nach Klaproth 5,9 Grau kohlensaurer Strontianerde anzeigen, also in 100 Gr. Arragons nur 1,5 Gr. davon enthalten, es überdiefs durch die Versuche Biot's und Thénard's erwiesen ist, dafs der Arragon

in 100 Granen nur 0,38 eines Granes Krystallisations-Wasser enthält, so gehet hervor, daß 100 Grane vorbenannten Arragons zusammengesetzt sind

aus kohlensaurer Kalkerde . . . 98,52

kohlensaurer Strontianerde . . 1,50

Wasser 0,58

100,00.

Da nun aber eine, mit 500 Granen Arragon aus Auvergne auf dieselbe Art angestellte Analyse mir genau dieselben Resultate lieferte, so glaube ich zur Vermuthung berechtigt, daß wohl jeder Arragon die Strontianerde in oben angezeigtem Verhältnisse enthalte.

Zum Schlusse glaube ich noch zur Erleichterung derer, die sich in der Zukunft noch mit der Untersuchung des Arragons abgeben wollen, bemerken zu müssen, daß sie, um stark in die Augen fallende Resultate zu erhalten, wenigstens mit 500 Granen arbeiten müssen, indem der geringe Strontiangehalt bei 100 Granen und darunter schwer wahrzunehmen ist, woher es dann auch wohl gekommen seyn mag, daß viele der vorzüglichsten Chemiker, denen wahrscheinlich bei ihren Untersuchungen nur kleine Quantitäten Arragons zu Gebote standen, die Strontianerde darin nicht vorfanden.

II. *Auszug aus Stromeyers Abhandlung de Arragonite eiusque differentia a spatho calcareo rhomboidali chemica.*

Als Herr Monheim die vorhergehende Abhandlung schrieb, war ihm blos die angeführte Notiz von

dieser Abhandlung, nicht diese selbst bekannt. Der Herr Verfasser hatte die Güte mir sie mitzutheilen, und da dieselbe in der That als ein Muster der Genauigkeit in chemischer Zerlegung angesehen werden kann, so wird es den Lesern angenehm seyn, wenn ich die Resultate der Analyse hieher setze.

I. Der Bearner stängliche Arragonit (von *Bastène* unweit *Dax*) zeigte sich zusammengesetzt aus

kohlensaurem Kalk	94,8249
kohlensaurem Strontian	4,0836
Magnesiumoxydul u. Eisenoxydulhydrat	0,0939
Krystallisationswasser	0,9851
	<hr/>
oder aus	99,9855.
Kalk	53,3864
Strontian	2,8808
Kohlensäure	42,8669
Magnesiumoxydul u. Eisenoxydhydrat .	0,0939
Krystallisationswasser	0,9851
	<hr/>
	100,2111.

II. Der prismatische Arragonit aus Spanien (*Molina* in Arragonien) ist in der Art zusammengesetzt:

kohlensaurer Kalk	94,5757
kohlensaurer Strontian	3,9662
Eisenoxydhydrat; nebst Quarzsand und Gyps	0,7070
Krystallisationswasser	0,3000
	<hr/>
	99,5489.

Da aber das Eisenoxydhydrat, nebst dem Quarzsand und Gyps, nur zufällig eingemengt scheint, so besteht die wahre chemische Mischung aus

kohlensaurem Kalke	.	.	.	.	95,2491
kohlensaurem Strontian	.	.	.	.	5,9956
Krystallisationswasser	.	.	.	.	0,5021
					<hr/> 99,5468.

oder aus

Kalk	.	.	.	.	53,6255
Strontian	.	.	.	.	2,3187
Kohlensäure	.	:	.	.	42,4446
Krystallisationswasser	.	.	.	.	0,3021
					<hr/> 99,1909.

III. Im stänglichen Arragonit von Vertaison in Auvergne findet sich

kohlensaurer Kalk	.	.	l.	.	97,7227
kohlensaurer Strontian	.	.	.	.	2,0552
Eisenoxydhydrat	.	.	.	.	0,0098
Krystallisationswasser	.	.	.	.	0,2104
					<hr/> 99,9981.

oder

Kalk	.	.	.	.	55,0178
Strontian	.	.	.	.	1,4498
Eisenoxydhydrat	.	.	.	.	0,0098
Kohlensäure	.	.	.	.	43,2896
Krystallisationswasser	.	.	.	.	0,2104
					<hr/> 99,9774.

Man sieht, worauf auch der Herr Verfasser hinsichtlich auf die Lehre von den bestimmten chemischen Mischungsverhältnissen besonders aufmerksam macht, daß der Spanische und Bearnier Arragonit doppelt so viel kohlensauren Strontian enthält, als der von Auvergne; und dieser schien wieder doppelt so viel zu enthalten, als der vom Iberge und von Ferröe.

Schon diese Gesetzmässigkeit kann als ein Beweis gelten, daß der Strontian nicht zufällig dem Arragonit beigemischt sey. Indefs hat der Herr Verf. sorgfältige vergleichende Versuche mit dem rhomboidalischen Kalkspath angestellt und darin keine Spur kohlensauren Strontians gefunden. Die Resultate, welche er in dieser Hinsicht erhielt, waren folgende:

1. Rhomboidalischer Kalkspath von Island (sogeannter Isländischer Krystall) enthält:

Kalk	56,15
Magnesiumoxydul mit einer Spur Eisen	0,15
Kohlensäure	45,70
	<hr/> 100,00.

2. Rhomboidalischer Kalkspath vom Andreasberge auf dem Harze

Kalk	55,9802
Magnesiumoxydul nebst Spuren von Eisen	0,5563
Kohlensäure	43,5655
Decrepitationswasser	0,1000
	<hr/> 100,000.

Dieses Decrepitationswasser ist nämlich von dem Krystallisationswasser zu unterscheiden (vergl. dieses Journ. Bd. 7. S. 12 u. 211) und befindet sich bloß mechanisch zwischen den Lamellen eingeschlossen.

Stromeyer schließt seine Abhandlung mit Bemerkungen über Krystallisation, da es eben der, wenn auch kleine, Strontiangestalt zu seyn scheint, welchem der Arragonit seine krystallinische Gestalt verdankt. Bekanntlich nämlich findet im äussern Ansehen eine auffallende Aehnlichkeit Statt zwischen Strontianit und Arragonit, wesswegen beide zuweilen verwechselt wurden. Diefs war es eben, was dem Herrn Verf. Veranlassung zu der ganzen

Untersuchung gab. Ein bei Braunsdorf ohnweit Freiberg gefundenes Fossil, von dem es zweifelhaft schien, ob es zum Strontianit, oder Arragonit, gezählt werden solle, bewährte sich ihm als Strontianit, enthielt aber einige Procente kohlensauren Kalkes. Wir wollen das Resultat aus dieser Analyse hieher setzen. Der Strontianit bei Braunsdorf ohnweit Freiberg enthält:

kohlensauren Strontian	97,2908
kohlensauren Kalk	2,2181
kohlensaures Magnesiumoxydul	0,1611
Wasser	0,2500
	<hr/>
	100,0000.

oder

Strontian	68,6340
Kalk	1,2949
Magnesiumoxydul	0,0899
Kohlensäure	29,7312
Wasser	0,2500
	<hr/>
	100,0000.

Demohugeachtet sagt der Hr. Verf. am Schlusse dieser interessanten Abhandlung, er wage es noch nicht ganz zu entscheiden, ob wirklich die Krystallisation des kohlensauren Kalkes im Arragonit durch den kohlensauren Strontian umgebildet worden sey, und dieß zwar darum nicht, „weil wir noch nicht gewiß sind über die wahre Structur des Strontianits. Denn meines Wissens, fügt er bei, ist der Strontianit nirgends noch in vollkommen ausgebildeten Krystallen gefunden worden.“

In dieser Beziehung ist es mir sehr angenehm, hieher noch eine Stelle aus einem so eben erhaltenen Briefe als vorläufige Nachricht setzen zu können:

III. Ueber Strontianit-Krystalle in der Krystallform des Arragons.

(Aus einem Schreiben des Herrn Akademikers *Gehlen*.)

München den 25. Oct. 1814.

Ich will vorläufig etwas schreiben, was Sie interessiren wird. Wir haben, Herr Professor *Fuchs* aus Landshut, (der einige Wochen in München sich aufhielt, und ich) in schönen Krystallen salzburgischen angeblichen „Schwerspaths“ *Strontianit* erkannt und diese Krystalle (theils tafelförmig, theils säulenförmig) haben *vollkommen die Krystallform des Arragons*; letzter also ist, mit *Hauy* zu reden, *Strontiane carbonatée calcifère*.

Außerdem fanden wir unter jenen vermeintlichen Schwerspathen auch zwei Abänderungen krystallisirten Cölestins. Die Krystallisationen sind sehr der säulen- und tafelförmigen des Schwerspaths ähnlich, was die Verwechselung wohl vorzüglich veranlasste; wir haben sie noch mit letzten zu vergleichen und näher zu bestimmen.

Ich habe schon nach Salzburg geschrieben, um mehr von diesen Krystallen zu erhalten und wir werden dann eine ausführlichere Nachricht darüber für das Journal senden.

Versuche mit Urin

von

A. VOGEL.

I. Ueber die Existenz der Kohlensäure im Urin und im Blute.

Proust hat, wie bekannt ist, Kohlensäure und kohlensaure Salze im Urin angetroffen. Diese Erscheinung war sehr merkwürdig und auffallend, indem der Urin auch freie Phosphorsäure, oder freie Essigsäure enthält.

Fast alle Chemiker haben indessen das Daseyn der Kohlensäure bezweifeln wollen, indem sie behaupteten, daß sich dieses kohlensaure Gas beim Kochen des Urins durch die Zerstörung des *Urinstoffes* bilden möchte.

Um über diese Thatsache Gewissheit zu erlangen, mußte ich natürlich die Anwendung der Wärme zu vermeiden suchen, wenn ich das Vorhandenseyn der Kohlensäure darthun wollte.

Ich habe daher in eine Flasche von 2 Liter Inhalt, einen Liter frischen Urin gebracht. Die Flasche wurde mit einem Kork, welcher an einer gekrümmten Glasröhre befestigt war, verschlossen. Das eine Ende dieser Röhre tauchte in einen kleinen mit

Kalkwasser angefüllten Glaszylinder. Dieser Apparat wurde unter die Glocke der Luftpumpe gesetzt und die Luft wurde nach und nach herausgepumpt.

Eine große Menge von Luftblasen *) strichen durch das Kalkwasser ohne es Anfangs trübe zu machen; aber nach einiger Zeit wurde es milchigt und die Entbindung von Gas dauerte noch 2 Stunden fort.

Der im Vacuo befindliche Urin bildet sehr viel Schaum, und man muß mit Vorsicht pumpen, sonst würde man Gefahr laufen, den Schaum ins Kalkwasser zu bringen, wodurch der Versuch misslingen würde.

Wenn man das Vacuum aufhebt, indem man die Luft wieder unter die Glocke streichen läßt, so ist es fast unvermeidlich, daß nicht etwas Kalkwasser in die Urinflasche übergehen sollte; dieses ist indessen sehr wenig wenn das Ende der Röhre nur kaum in das Kalkwasser taucht; und es bleibt noch immer eine hinreichende Menge durch kohlensauren Kalk getrübes Wasser zurück, um sich von der Wahrheit dieser Thatsache überzeugen zu können.

Ich habe auf eine ähnliche Art den Spargel-Urin im Vacuum mit dem Kalkwasser-Cylinder in Verbindung gebracht; es entwickelte sich auch kohlensaures Gas, aber der Urin hatte nichts von seinem eckelhaften Geruche, welchen ihm der Spargel mittheilet, verloren.

Dasjenige was ich so eben vom Urin gesagt habe, kann nicht so ganz unbedingt auf die Milch ange-

*) Ich habe noch nicht untersucht, ob diese Luft eben so rein ist, wie die der Atmosphäre.

wandt werden. Die frische, Milch welche ich vermöge des eben angeführten Apparats ins Vacuum brachte, schäumte bei weitem weniger als der Urin und das Kalkwasser trübte sich sehr schwach, so daß ich es kaum wagen möchte, die Existenz der Kohlensäure in der frischen Milch zu behaupten; wendet man aber eine Milch an, welche den Abend vorher gemolken ist, so entbindet sich sehr viel kohlensaures Gas.

Die frische Ochsen-galle verhielt sich eben so wie die Milch.

Das Blut scheint sich indessen eben so, wie der Urin zu verhalten.

Ich brachte frisches Ochsenblut unter die Glocke der Luftpumpe. Das Blut stieg mächtig in die Höhe und bildete einen beträchtlichen Schaum. Es entwickelte sich sehr viel kohlensaures Gas und das Kalkwasser wurde stark getrübt.

Aus dem eben Angeführten geht hervor, daß der frische Urin, so wie das frische Blut, etwas Kohlensäure völlig gebildet enthalte und daß die Entbindung dieses kohlensauren Gases nicht der Zersetzung des Urinstoffes, oder eines andern Bestandtheiles zuzuschreiben sey, wie es verschiedene französische Chemiker bis dahin geglaubt haben.

II. *Versuche und Beobachtungen über die rosige Säure (acide rosacique) des Urins.*

(Der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vorgelesen.)

Die Analysen verschiedener Chemiker haben ungelehrt, daß der Urin des gesunden Menschen eine

große Menge von unveränderlichen Bestandtheilen enthält, so wie z. B. die phosphorsauren und salzsauren Salze, eine freie Säure, Harnstoff u. s. w.

Diese Chemiker haben auch auf das Daseyn anderer Substanzen aufmerksam gemacht, welche durch Krankheiten, oder sonstige Zufälle erzeugt werden. Die Körper, welche sich alsdann bilden, sind, die *gelbe bittere Säure*, der *Diabet-Zucker* und die *rothe oder rosigte Säure*. *)

Als Proust den ziegelrothen Niederschlag des Urins näher untersuchte, fand er, daß er die Eigenschaft hatte Alkalien zu sättigen, aus diesem Grunde hat man ihn als eine eigne Säure betrachtet **)

Die Versuche Proust's sind durch Vauquelin bestätigt und weiter ausgedehnt worden. ***)

Zu wiederholten Malen habe ich diesen Stoff aus meinem eigenen Urin als Niederschlag erhalten, aber ich muß bemerken, daß er sich niemals vor und beim Fieber gebildet; er ist immer und alsdann zum Vorschein gekommen, wenn die Krisis gänzlich vorüber war.]

Vor kurzem habe ich Gelegenheit gehabt, mir diesen Stoff in größerer Menge zu verschaffen.

*) Proust vermuthet, daß die rothe Säure immer im Urin vorhanden ist; ich habe sie indessen nicht abscheiden können, obgleich ich den Urin in einem Gemenge von Schnee und Kochsalz stehen ließ; auch habe ich zu diesem Urin einige Tropfen Salpetersäure gesetzt, welche nach der Meinung Proust's das flüchtige Alkali sättigen sollte, welches im Urin mit der rothen Säure verbunden seyn soll.

**) S. Proust Memoire sur l'urine. Annal. d. chim. t. 36. p. 258.

***) S. Annal. du Museum, t. 17. p. 133.

Herr Dr. Meyer in Paris, welcher oft an Gichtschmerzen leidet, hat eine Zeit lang Urin gelassen, aus welchem sich nach dem Erkalten das rothe Pulver ausschied. Er war so gütig, alle Morgen seinen erkalteten Urin abzugießen und den Rückstand auf ein Filtrum zu bringen. Die rothe mir übermachte Materie, welche er in 14 Tagen gesammelt hatte, wog 5,50 Grammen.

Versuche.

Kaltes Wasser äußert keine gar merkliche Wirkung auf diesen rothen Niederschlag, er verschwindet aber fast gänzlich im kochenden Wasser. Diese noch warme Auflösung ist braun und läßt durch das Erkalten ein weißes Pulver niederfallen.

Die Flüssigkeit hat einen urinartigen Geruch und röthet stark die blaue Lackmus-Tinctur.

Der kochende absolute Alkohol löset das rothe Pulver gewissermassen auf, aber nicht in einem so hohen Grade, wie das kochende Wasser

Wenn man den Alkohol abgießt und das rückständige Pulver zu wiederholten Malen mit einer neuen Quantität Alkohol kocht, so bleibt ein weißliches Pulver zurück, welches der Weingeist nicht aufzulösen vermag. Dieses Pulver mit kalter Salpetersäure übergossen, bläht sich sehr mit viel Schaum auf und wenn man die Flüssigkeit langsam zur Trockne abraucht, so bleiben karmosinrothe Schuppen zurück, gerade wie es der Fall ist, wenn man Harnsäure durch Salpetersäure behandelt.

Der abgegossene und mit der rothen Substanz angeschwängerte Weingeist wurde bis zur Trockne abgeraucht. Es blieb ein hochrothes an der Luft

unveränderliches Pulver zurück, Ich halte dieses Pulver für reinen, durch Alkohol von aller Harnsäure befreite rosigte Säure, und die auf diese Art gereinigte Säure habe ich zu folgenden Versuchen angewandt.

Die *rosigte Säure* löst sich vollkommen im warmen Wasser und im warmen Alkohol auf: die Auflösungen röthen die Lackmus-Tinctur ohne das Kalkwasser zu trüben, diese letzte Eigenschaft ist hinreichend um allen Argwohn auf Phosphorsäure aufzuheben.

Die *rosigte Säure* löset sich ruhig und ohne Aufbrausen in concentrirter Schwefelsäure auf; es entsteht eine rosenrothe Flüssigkeit, welche bald ganz dunkelroth wird. Durch ein wenig Wasser, oder ein wenig Alkohol, verliert die Flüssigkeit ihre rothe Farbe und es schlägt sich ein weißes im Wasser fast unauflösliches Pulver zu Boden. Es besitzt alle Eigenschaften der Harnsäure.

Wenn man die *rosigte Säure* nur mit einigen Tropfen Schwefelsäure benetzt, so nimmt das Pulver eine hochrothe Farbe an.

Die *rosigte Säure* in Schwefelsäure getragen, welche mit 5 Theilen Wasser verdünnt ist, wird Anfangs zwar schön roth, allein es bildet sich auch nach einigen Tagen ein weißes Pulver, welches mit der Harnsäure übereinkommt.

Die *rosigte Säure*, mit flüssiger schwefeliger Säure geschüttelt, erhält ein lebhaftes Hochroth, ohne daß die Flüssigkeit dadurch von ihrem schwefeligen Geruch zu verlieren scheint. Das getrocknete Pulver behält eine hochrothe Carmin-Farbe.

über die rosigte Säure des Urins. : 405

Wenn man concentrirte Salpetersäure mit der rosigten Säure in Berührung bringt, so bildet sich sogleich viel salpetersaures Gas und die Masse blähet sich beträchtlich auf. Das rothe Pulver verschwindet und es bildet sich eine gelbe Masse, welche nach dem völligen Abbrauchen rothe Schuppen hinterläßt, als wenn man Harnsäure behandelt hätte.

Nach Proust soll sich in diesem Fall auch Kohlensäure entwickeln. Diese beiden Gasarten, das kohlensaure so wie das Salpetergas wären also nur einer Zersetzung der rosigten Säure zuzuschreiben, denn keine der andern Säuren bringt ein Aufbrausen mit der rosigten Säure hervor.

Die Salzsäure scheint keine merkliche Wirkung auf die rosigte Säure zu äußern; das rothe mit dieser Säure geschüttelte Pulver verliert nichts von seiner Intensität; nur nach sehr langer Zeit wird es etwas gelblich.

Die rosigte Säure, in oxydirt salzsaures Gas gebracht, nimmt sogleich eine gelbe Farbe an.

Das mit Schwefelwasserstoffgas angeschwängerte Wasser scheint nicht auf die rosigte Säure zu wirken. Diese beiden Körper können 14 Tage mit einander in Berührung bleiben, ohne eine gegenseitige Veränderung zu erleiden. Nach einer Zeit von mehreren Monaten verschwindet indessen das rothe Pulver, und die Flüssigkeit nimmt einen faulen ammoniakalischen Geruch an.

Wenn man die rosigte Säure in eine concentrirte Kalilauge bringt, so wird das Pulver braungelb und es entbindet sich viel Ammoniak.

Die Verbindung der rosigten Säure mit dem Kali ist sehr auflöslich im Wasser.

Die Säuren schlagen aus dieser Auflösung ein gelbliches Pulver nieder und es scheint, daß die rosigte Säure durch ihre Verbindung mit Kali schon gewissermassen eine Zersetzung erlitten hat, wenigstens habe ich sie nicht vermittelst einer Säure mit ihrer ersten rothen Farbe darstellen können. *)

Das flüssige Ammoniak, welches man einige Stunden mit der rosigten Säure in Berührung läßt, verwandelt sie bald in ein gelbes Pulver.

Dieses gelbe Pulver ist die Verbindung der rosigten Säure mit Ammoniak, ein Salz welches leichter im Wasser auflöslich ist, als die rosigte Säure selbst. Aus der Auflösung im Wasser wird durch andere Säuren ein gelbes Pulver gefällt.

Wenn man die rosigte Säure mit einer concentrirten Auflösung von salpetersaurem Silber benetzt, so verliert das rothe Pulver seine Farbe und wird nach einigen Stunden bouteillengrün. Die reine Harnsäure, wenn sie mit salpetersaurem Silber angefeuchtet wird, nimmt nach einigen Stunden eine braune Farbe an. Dieß scheint wieder auf einige Analogie unter den beiden Säuren hinzudeuten.

S c h l u ß.

Die vorzüglichsten Eigenschaften der rosigten Säure bestehen in ihrem Verhalten mit der Schwefelsäure. Diese concentrirte Schwefelsäure verwandelt selbige in ein dunkelrothes Pulver, löst sie auf bildet

*) Proust hat einen rothen Niederschlag erhalten, aber er hatte sich auch eines kohlensauren Kalis, welches in vielem Wasser aufgelöst war, bedient.

über die rosigte Säure des Urins. 407

alsdann ein weißes Pulver, welches mit der Harnsäure sehr übereinkommt:

Die schwefelige Säure ertheilt der rosigten Säure eine hochrothe Farbe, sie wird carminroth und ist unveränderlich an der Luft.

Die Salpetersäure verwandelt auch die rosigte Säure in Harnsäure.

Die rosigte Säure wird in einer Auflösung des salpetersauren Silbers braun und alsdann bouteillengrün; eine Eigenschaft welche der Harnsäure gewissermassen auch zukommt.

Man sieht überhaupt wohl, daß der Unterschied unter diesen beiden Säuren nicht sehr beträchtlich ist, wenn man keine Rücksicht auf die rothe Farbe und auf die Wirkung der Säuren des Schwefels nehmen wollte. Es scheint sogar, daß die Natur wenig Kräfte anzuwenden hat, um in gewissen Krankheiten den Uebergang der Harnsäure in rosigte Säure zu bewirken.

V e r s u c h e
ü b e r d a s
Z i n k u n d s e i n e V e r b i n d u n g e n
m i t S a u e r s t o f f .

(Vorgelesen in der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu
Göttingen.)

Von

A. V O G E L.

Die zahlreichen Beobachtungen, welche Berzelius über die Metalle bekannt gemacht hat, haben ihn bewogen im Zink zwei Oxydationsstufen anzunehmen: ein graues und ein weißes längst bekanntes Oxyd, oder die sogenannten Zinkblumen *).

In der Absicht mir das grüne von Berzelius angekündigte Zinkoxyd zu verschaffen, und um selbiges näher kennen zu lernen, unternahm ich eine Reihe von Versuchen, welche ich dazu geeignet glaubte.

Oft hatte ich mit andern Chemikern bemerkt, daß wenn man Zink in verdünnter Schwefelsäure

*) Clement und Desormes hatten schon von einem Protoxyd geredet, welches sie durch das Glühen des weißen Zinkoxyds in einer irdenen Retorte erhalten haben wollten. Es scheint aber, daß selbst die französischen Chemiker hierauf wenig Rücksicht genommen haben.

aflöst, sich ein schwarzes Pulver bildet, welches in der Flüssigkeit herumschwimmt, und sich alsdann zu Boden legt.

Ich konnte diesen Niederschlag nicht für graues Zinkoxyd halten, indem mir die Meinungen von Proust, Vauquelin und Thomson über diesen Gegenstand bekannt waren.

Das äußere Ansehen dieses Pulvers ließ mich Kohle vermuthen, und ich glaubte diesen verbrennlichen Körper in der ganzen Masse des metallischen Zinks vertheilt enthalten. Durch diesen Gedanken geleitet, brachte ich eine gewisse Menge Zink in eine irdene Retorte um das Metall zu destilliren.

Ich löste alsdann das sublimirte Zink in Schwefelsäure auf; es bildete sich aber kein schwarzer Staub; er mußte daher feuerfest und in der Retorte zurückgeblieben seyn.

Um das schwarze Pulver in einer hinreichenden Menge zu erhalten, löste ich 500 Gram. nicht sublimirtes Zink in Schwefelsäure auf; das durch das Filtrum abgesonderte und getrocknete Pulver wog 1 Gramme.

Das schwarze Pulver kommt auch zum Vorschein, wenn man das Zink in Salzsäure oder concentrirter Essigsäure auflöst; es entsteht aber nur ein gelbrothes Pulver, wenn man das Zinkmetall durch kochende Salpetersäure behandelt.

Untersuchung des schwarzen Pulvers.

Wenn man es in einen geglühten Platinatiegel trägt, so wird es augenblicklich roth wie Kohle ohne mit Flamme zu brennen; man bemerkt weder einen

Arsenik – noch schwefeligsauen Geruch; es bleibt ein grauweißes Pulver zurück.

Das weißgraue calcinirte Pulver mit Kali in einem Tiegel geschmolzen, hinterließ eine gelbe Masse. Das Wasser löste schwefelsaures Kali auf, und es blieb gelbes Bleioxyd zurück.

Der natürliche Graphit erleidet keine ähnliche Veränderung durch das Feuer, er verbrennt nicht wenn man ihn auf einen rothglühenden Platintiegel wirft.

Die concentrirte Schwefelsäure greift das schwarze Pulver nicht an; die kochende Säure hingegen löset es zum Theil auf; es entbindet sich alsdann kohlen-saures und schwefeligsaures Gas.

Die Salpetersäure zeigt gewissermassen dieselbe Wirkung; die schwarze Farbe verschwindet, und es bleibt ein weißes Pulver zurück.

Die von dem weißen Niederschlag abgegossene Salpetersäure, giebt einen schwarzen Niederschlag durch Schwefelwasserstoffgas. Die Flüssigkeit abgeraucht und calcinirt läßt gelbes Bleioxyd zurück. — Die weiße in Salpetersäure und in Wasser unauflösliche Substanz wurde durch hydrothionsaures Ammoniak *schwarz* und durch das Glühen mit Kali *gelb*.

Ich habe mich durch Versuche hinreichend davon überzeugt, daß es schwefelsaures Blei war.

Die Salzsäure, welche man mit dem schwarzen Pulver erwärmt, löst eine geringe Menge Eisen auf;

Es geht daraus hervor, daß das schwarze Pulver, welches sich bei der Auflösung des Zinks in Schwefelsäure bildet, aus Kohle, Schwefelsäure, Blei und einer Spnr von Eisen besteht. Ich vermuthete Anfangs, daß das Pulver auch etwas Blei in metallischer Gestalt enthalten müsse, weil die damit gekochte Sal-

petersäure Blei aufgelöst enthielt, aber seitdem Herr Professor Stromeyer gefunden hat, daß die Salpetersäure etwas schwefelsaures Blei aufzulösen vermag, so bedarf dieß nun wohl keiner nähern Prüfung.

Es geht aber auch noch aus diesen Versuchen hervor, daß das nicht sublimirte Zink immer mit etwas Blei vermischt ist.

Man kann sich hievon schon beiläufig überzeugen, indem man Schwefelwasserstoff-Wasser zu salpetersaurem Zink bringt, wo sich alsdann ein schwarzer Niederschlag bildet, anstatt daß dasselbe Reagens im schwefelsauren Zink einen weißen Niederschlag hervorbringt. Man sieht leicht ein, warum im schwefelsauren Zink kein Blei vorhanden seyn konnte.

Diese Resultate, die Natur des schwarzen Pulvers betreffend, sind indessen sehr verschieden von denjenigen, welche Proust *) und Thomson **) erhalten haben. Nach Proust soll es aus Blei, Arsenik und Kupfer bestehen, und Thomson hielt es für ein Gemisch aus Kupfer und Blei. Ich habe den Arsenik und das Kupfer sorgfältig nachgesucht, ohne eine Spur von diesen Metallen finden zu können.

Was die Kohle im Zink betrifft, so hat niemand hieran gezweifelt, denn man wußte schon längst, daß das aus Zink bereitete Wasserstoffgas immer etwas Kohlenwasserstoffgas enthielt; aber die Kohle existirt hier gewiß nicht in Gestalt des Graphits.

Ich gehe jetzt zu den Versuchen über, welche ich gemacht habe, um mir das graue Zinkoxyd zu verschaffen.

*) S. Proust Annal. de chim. Th. 35. S. 51.

**) S. Thomson System de chimie. (franz. Uebers.) Th. 1. p. 361.

Zu dem Ende calcinirte ich in einer irdenen Retorte 100 Theile weisses Zinkoxyd; es entwickelte sich viel kohlensaures Gas, aber kein Sauerstoffgas, wie Clement und Desormes es behauptet haben. Es blieben 90 Theile eines *gelben* Pulvers in der Retorte zurück, welches keine Kohlensäure mehr enthielt.

Die Calcination des weissen Zinkoxyds mit Zinkmetall lieferte die nämlichen Resultate.

Dieses gelbe Pulver wurde von Clement und Desormes für ein zum Theil entsauerstofftes Zinkoxyd gehalten.

Um die Frage zu entscheiden, ob die gelbe Farbe einer niedrigeren Oxydationsstufe, oder einem geringern Gehalte von Eisen zuzuschreiben sey, mußte ich mir ein ganz reines Zinkoxyd zu verschaffen suchen.

Ich liess das gewöhnliche schwefelsaure Zink mit weissem Zinkoxyd *) eine Zeitlang kochen und versetzte die filtrirte Flüssigkeit alsdann mit Ammoniak. Der entstandene Niederschlag wurde hinreichend gewaschen und in Ammoniak wieder aufgelöst. Die filtrirte Flüssigkeit wurde bis zum Siedepunkt erhitzt, wo sich alsdann das weisse Zinkoxyd niederschlug.

Dieses getrocknete sehr reine Zinkoxyd wird citronengelb, wenn man es im Platinatiegel zum Glühen trägt, und wird sehr blaß durch das Erkalten.

*) Diese Art ist gewiss die beste um sich ganz reines schwefelsaures Zink zu verschaffen. Das schwefelsaure Eisen so wie das schwefelsaure Kupfer sind bis auf die letzte Spur zersetzt, wenn man ihre Auflösungen mit weissem Zinkoxyd kochen läßt.

Ich erhitzte dies Oxyd im Vacuo am Löthrohr, d. h. ich brachte es in eine kleine gläserne Röhre, welche damit angefüllt war, und welche alsdann durch die Lampe hermetisch verschlossen wurde. Das weisse Pulver, welches durch Hülfe des Löthrohres der Rothglühhitze ausgesetzt wurde, nahm eine sehr schöne gelbe Farbe an und blieb gelb so lange es noch warm war, aber nach dem Erkalten nahm es seine weisse Farbe wieder an.

Wenn das weisse geglühet Zinkoxyd nach dem Erkalten gelb bleibt, so rührt dies wahrscheinlich von einer geringen Spur von Eisen her; so viel ist wenigstens ausser Zweifel, dass die gelbe Farbe, welche das reine Zinkoxyd beim Glühen im Vacuo annimmt, nicht dem Eisen zuzuschreiben sey.

Um das aschgraue Zinkoxyd zu erhalten, machte ich ein Amalgam, indem ich Quecksilber in geschmolzenes Zink fließen liess.

Das Amalgam *) welches sehr metallisch glänzend und zerreiblich war, wurde als feines Pulver in einer Flasche, welche ein wenig Wasser enthielt, geschüttelt.

Nach einigen Tagen hatte sich ein weissgraues Pulver gebildet, welches sich ruhig in Salzsäure auflöste und salzsaures Zink darstellt; ein anderes graues Pulver löste sich in verdünnter Schwefelsäure unter Entwicklung von Wasserstoff auf und das metalli-

*) Ich würde die Verhältnisse unter den beiden Metallen nicht genau angeben können; denn vom Quecksilber welches auf das geschmolzene Zink gegossen wird, verflüchtigt sich immer ein gewisser Antheil.

sche Quecksilber blieb zurück. Es hatte sich also hier weiter nichts als weißes Zinkoxyd erzeugt.

Ich liefs Zink in einem flachen irdenen Scherben schmelzen, ohne es jedoch so weit zu erhitzen, daß es sich entzünden konnte.

Eine graue Haut, welche auf der Oberfläche erschien, wurde sorgfältig abgenommen. Durch das Waschen konnte ich die leichtern Theile davon abscheiden, welche im weißen Zinkoxyd bestanden, und das zurückbleibende graue Pulver war fein zertheiltes metallisches Zink.

Ich brachte das Zink in einen verdeckten Tiegel bis zum Rothglühen; alsdann liefs ich das rothglühende Metall nach und nach in eine irdene Schale fließen, welche ein wenig kaltes destillirtes Wasser enthielt.

Jeder kleine Antheil brachte eine Art von Explosion hervor; es entwickelte sich Wasserstoffgas, welches sich entzündete und auf der Oberfläche des Wassers mit einer lebhaften Flamme braunte.

Das Wasser war ganz trübe und enthielt ein schwarzes Pulver, welches ich durch das Filtrum abgeschieden habe. Ich konnte deutlich ein Gemenge aus weißem und grauem Pulver unterscheiden und habe mich überzeugt, daß es aus weißem Zinkoxyd und metallischem Zink zusammengesetzt war.

Um meinen Nachsuchungen des grauen Zinkoxyds ein Ende zu machen, bediente ich mich, wie Berzelius, der Voltaschen Säule.

Ich stellte eine Säule von 60 Plattenpaare, welche durch mit destillirtem Wasser angefeuchtes Tuch getrennt waren, auf.

Nach Verlauf von 6 Tagen, wie ich die Säule abnahm, fand ich die Zinkplatten mit einem weißgrauen Pulver belegt, welches ich mit destillirtem Wasser abgenommen habe. Das getrocknete Pulver löst sich vollkommen in Salpetersäure auf, und läßt kein anderes Gas entwickeln, als ein wenig kohlensaures Gas.

Eine ähnliche Säule, in welcher das Tuch mit einer concentrirten Auflösung von salzsaurer Kalkerde angefeuchtet war, wurde aufgestellt und 4 Tage in Wirksamkeit gelassen.

Das Pulver, welches sich gebildet hatte, war, obgleich in größerer Menge, von derselben Beschaffenheit als dasjenige, welches ich durch destillirtes Wasser erhalten hatte.

Ich halte es für unnöthig, meine Versuche über diesen Gegenstand noch mehr zu vervielfaltigen; sie scheinen hinreichend darzuthun, daß das graue Zinkoxyd nur eine hypothetische Existenz hat, und daß wir noch trefftigere Beweise bedürfen, als die, welche uns die Herren Clement, Desormes und Berzelius gegeben haben, um es als ein eigenes Metalloxyd aufzunehmen.

Die sogenannten Zinkblumen sind also die einzige Oxydationsstufe des Zinks, welche wir bis jetzt kennen.

Dieses weiße Zinkoxyd bleibt indessen nicht ganz unverändert; es zieht die Kohlensäure der Luft ziemlich schnell an.

Ich habe aus verschiedenen
men holen lassen, und habe gefun-
mehr oder weniger Kohlensäure

Apotheken Zink
nden, daß sie in
enthielten.

Ich bereitete dieses Oxyd selbst durch Verbrennung des Metalls; nachdem ich diese Zinkblumen einige Tage dem Zutritt der Luft ausgesetzt hatte, enthielten sie schon eine beträchtliche Menge Kohlensäure.

Von dem basischen schwefelsauren Zink.

Berzelius führt dies Salz auch in einer seiner letzten Abhandlungen auf, es ist indessen sehr wahrscheinlich, daß nur die Analogie ihn hierauf geleitet, und daß er es nie zusammengesetzt habe.

Um mir dieses basische Salz zu verschaffen, mußte ich mehrere Wege einschlagen, deren ich hier einige anführen will.

Ich brachte schwefelsaures seines Krystallisationswassers beraubtes Zink in eine irdene Retorte, welche mit einer Vorlage und einer gekrümmten Röhre versehen war; die Retorte wurde bis zum Rothglühen erhitzt, wo sich alsdann sehr wenig schwefeligsaures Gas, und Sauerstoffgas entwickelten, auch ging eine geringe Menge concentrirte Schwefelsäure in die Vorlage über. Durch dieses Glühen hatten 55 Grammen schwefelsaures Zink nur 1,50 Grammen an Gewicht verloren.

Die weiße in der Retorte zurückbleibende Masse wurde mit kochendem Wasser behandelt und die Auflösung noch kochend heiß in eine erwärmte Porzellanschale filtrirt. Nach dem Erkalten hatte sich ein weißes aus glänzenden Schuppen bestehendes Pulver niedergeschlagen.

Ich verschaffte mir auch dieses basische Salz, indem ich eine Auflösung von schwefelsaurem Zink mit

metallischem Zink kochen ließ, wo es sich ebenfalls aus der heiß filtrirten Auflösung niederschlug *).

Das schwefelsaure Zink erfordert eine viel größere Hitze, um auch nur zum Theil zersetzt zu werden, als das schwefelsaure Eisen. Zu Goslar in den Vitriolöl Brennereien findet man es unzersetzt im caput mortuum, aus welchem residuo man es durch Wasser auflöst.

Das basische schwefelsaure Zink ist sehr leicht, in weißen glänzenden undurchsichtigen Schuppen, welche mit dem Talk etwas Aehnlichkeit haben. Es ist im kalten Wasser fast unauflöslich, löst sich etwas mehr im kochenden Wasser auf. Wenn es mit Wasser angerührt ist, so löst es sich sehr leicht in Schwefelsäure auf und stellt alsdann das gewöhnliche schwefelsaure Zink dar. Es löst sich übrigens auch leicht ohne Aufbrausen in allen Säuren auf, welche mit dem Zinkoxyd ein auflösliches Salz bilden.

S c h l u ß.

Aus den oben angeführten Thatsachen geht hervor:

- 1) daß sich ein schwarzes Pulver erzeugt, wenn das Zink in Schwefelsäure, Salzsäure oder Essigsäure sich auflöst.

*) Ich fand auch im gewöhnlichen schwefelsauren Zink einen Antheil basisches Salz. Um es abzuscheiden muß man das schwefelsaure Zink in kochendem Wasser auflösen und die Flüssigkeit heiß filtriren. Das basische Salz bleibt zum Theil auf dem Filtrum und ein anderer Theil schlägt sich aus der erkalteten Auflösung nieder.

- 2) dafs die Salpetersäure, welche angewandt wird, um das Zink aufzulösen, ein gelbrothes Pulver bildet, welches Eisenoxyd ist.
 - 3) Dafs dieser schwarze Bodensatz aus Kohle, Eisen und schwefelsaurem Blei besteht.
 - 4) Dafs das in Frankreich im Handel vorkommende Zink weder Kupfer noch Arsenik, aber beständig einen kleinen Antheil Blei enthält.
 - 5) Dafs alle Bemühungen, welche ich angewandt habe, das graue Zinkoxyd darzustellen, vergebens gewesen sind, und dafs die Existenz dieses Oxyds sehr zweifelhaft wird.
 - 6) Dafs die Zinkblumen der Apotheker immer mehr oder weniger Kohlensäure enthalten.
 - 7) Dafs die gelbe Farbe, welche das weisse Zinkoxyd in der Glühehitze annimmt, nicht immer dem Eisen zuzuschreiben sey.
 - 8) Dafs ein basisches schwefelsaures Zink existirt, ein Salz welches in glänzenden Perlemutterartigen Tafeln vorkommt, welches im kochenden Wasser ein wenig auflöslich ist, und sich vorzüglich in den Säuren auflöst.
-

Ueber die
Ursache der chemischen Proportionen,
und
einige darauf sich beziehenden Gegenstände, nebst
einer kurzen Art sie auszudrücken.

Von
J. BERZELIUS.

(übersetzt aus den Annals of philosophy Th. II. S. 433 v. H.)

I. *Ueber das Verhältniß zwischen der chemischen Proportionslehre und Berthollets Theorie der Verwandtschaften* *).

Einige Chemiker glaubten, das Bestehen fester Verbindungsverhältnisse sey den Principien der Verwandtschaftstheorie zuwider, womit der berühmte Berthollet die Chemie bereichert hat. Aus diesem Grunde weigerten sie sich, dieselbe anzunehmen. Aber wenn auf der einen Seite die Kenntniß, welche wir von chemischen Verbindungsverhältnissen gegenwärtig be-

*) Bloß dieser erste Abschnitt soll diesmal mitgetheilt werden.
Die Fortsetzung sparen wir einem künftigen Hefte auf.

sitzen, nicht übereinstimmt mit allen den von Berthollet und andern Chemikern gemachten Anwendungen seiner Theorie: so ist es von der andern Seite unleugbar, daß diese Grundsätze nicht widerlegt, sondern mehr und mehr bestätigt sind, je mehr sie geprüft wurden. Die Chemiker vor Berthollet wurden verleitet die schwächste von zwei einander entgegengesetzten chemischen Kräften, oder Verwandtschaften als Null zu betrachten. Berthollet enthüllte diesen Irrthum, und zeigte die von der chemischen Masse hervorgebrachte Wirkung.

Berthollet selbst, entfernt die Möglichkeit chemischer Proportionen zu ablängnen, trug einen guten Theil bei deren Daseyn zu beweisen, obschon die aus seinen analytischen Versuchen sich ergebenden Zahlen nicht immer sehr genau sind. Er bewies, daß wenn die Elemente aufhören einander entgegen zu wirken, zu Folge ihrer chemischen Masse, die Verbindungen stets in festen unveränderlichen Verhältnissen erfolgen. Die fortwährenden Zweifel einiger Chemiker an der Richtigkeit der Berthollet'schen Principien entspringen gewiß aus dem Benehmen einiger von deren eifrigen Verfechtern, welche diese Lehre ausdehnten auf Fälle, worauf sie nicht anwendbar ist und die Existenz unbestimmter Verbindungsverhältnisse auch da behaupteten, wo die Wirkung der chemischen Masse sich nicht einmischen kann. Diese Meinung veranlaßte ohne Zweifel die schönen Versuche von Proust, deren Gegenstand war zu zeigen, daß wenn metallische Oxyde mehr Oxygen verschlucken, sie von einer Oxydationsstufe zur andern überspringen, ohne die Uebergänge durchzumachen; und daß die

vermeinte Uebergangsstufe bloß eine Mischung ist des vollkommenen Oxyds mit dem unvollkommenen.

Die Wirkungen der chemischen Masse erfolgen, wenn z. B. drei Körper *A*, *B* und *C* zusammen in derselben Auflösung sich befinden, d. h. in gegenseitiger Berührung; und wenn sowohl *A* als *B* Verwandtschaften haben zu *C* und neue Verbindungen zu bilden streben *A C* und *B C*, die noch in Auflösung bleiben und deren Berührung daher fort dauert mit dem Ueberreste des in der Auflösung befindlichen *A* und *B*. Wenn *A* die stärkere Verwandtschaft hat, so verbindet es sich mit einem größeren Antheile von *C*, als *B*; aber obgleich die Anziehungen zwischen *A* und *C* größer sind, als die zwischen *B* und *C*, so vermag *A* doch nicht das ganze *C* an sich zu reißen und *B* auszuschließen. In einem solchen Falle wird der mit *A* verbundene Antheil von *C* gegen den mit *B* verbundenen bestimmt durch die Stärke der Verwandtschaft und den Verhältnistheil, der sich von jedem in der Auflösung befindet. Jedermann kann sich überzeugen von der Wirklichkeit der Theilung des *C*, wenn er concentrirte Salzsäure in schwefelsaure Kupferauflösung gießt. Die Auflösung, welche zuvor blau war, nimmt eine grüne Farbe an (denn salzsaures Kupfer ist grün); und diese Farbe wird stärker, je mehr Salzsäure beigefügt wird. Die Ursache dieser Erscheinung ist, daß die Verwandtschaft der Salzsäure, obgleich schwächer, stets fortwirkt und mit so größerer Stärke, je größer die Menge der anwesenden Säure ist. Wenn z. B. 100 Theile Schwefelsäure und 100 Theile Salzsäure 100 Theile Kupferoxyd unter sich

422 Berzelius über Berthollets Theorie.

theilen, so daß die Schwefelsäure 80 Theile und die Salzsäure 20 nimmt, so ist klar, daß die Kraft, wodurch 100 Theile Schwefelsäure in Verbindung bleiben mit 80 Theilen Oxyd gleich ist der Kraft, wodurch 100 Theile Salzsäure in Verbindung bleiben mit 20 des Oxyds; das will sagen, daß die zwei entgegengesetzten Kräfte im Gleichgewichte sind. Wenn eine dieser Verbindungen von der Auflösung getrennt wird – wenn z. B. das schwefelsaure Kupfer zu krystallisiren beginnt: so werden sich die Erscheinungen ändern. Eine neue Kraft, die Krystallisation, kommt hinzu. Diese Kraft wirkt nicht allein durch Hinwegziehung eines Theils der chemischen Masse, sondern zugleich als positive Kraft, fähig im Gleichgewicht zu halten und gehalten zu werden.

Es ist einleuchtend, daß in dem Allen nichts unverträglich ist mit den Gesetzen der chemischen Proportionen. Nur dies wird man sagen, daß 100 Theile Schwefelsäure mit 80 Theilen Kupferoxyd, und 100 Theile Salzsäure mit 20 Kupferoxyd nicht verbunden sind gemäß den Gesetzen der chemischen Mischungsverhältnisse. Es ist einleuchtend, daß der Ueberschuß von jeder dieser Säuren angewandt wird, den Ueberschuß der entgegenstrebenden im Gleichgewichte zu erhalten und nicht als chemisch verbunden mit Kupferoxyd betrachtet werden kann. Folglich ist der mit dem Oxyd wirklich vereinte Theil jeder Säure gemäß den chemischen Verbindungsverhältnissen neutralisirt. Ich meine, dies einzige Beispiel sey hinreichend, zu zeigen, daß die Principien der Theorie Berthollets nicht unverträglich sind mit den Gesetzen der chemischen Mischungsverhältnisse.

A n h a n g.

1. Davy über denselben Gegenstand *).

Da in allen wohlbekannten Zusammensetzungen die Antheile der Elemente in gewissen bestimmten Verhältnissen gegen einander stehen; so ist es einleuchtend, daß sich diese Verhältnisse durch Zahlen ausdrücken lassen; und wenn eine Zahl gebraucht wird, um die kleinste Menge, in welcher ein Körper sich verbindet, zu bezeichnen, so werden alle andern Mengen desselben Körpers, Vielfache dieser Zahl seyn **). Könnt

*) Dies ist ein Abschnitt aus Davy's Chemie, woraus ein anderer schon Bd. VIII. S. 353 im Auszug mitgetheilt wurde. Seit der Zeit haben wir eine Uebersetzung dieses Buches unter dem Titel: „*Elemente des chemischen Theils der Naturwissenschaft von Humphry Davy aus dem Englischen übersetzt von Friedr. Wolff. Berlin 1814.*“ erhalten. Es würde daher ganz zwecklos seyn, wenn ich die wenigen Paragraphen die hier zu meinem Zwecke gehören, und auf welche ich, da sie die wichtigste Lehre in der neuern Chemie betreffen, auch späterhin wieder zurückgekommen werden, aus dem Original nochmals übersetzen wollte. Lieber will ich mich der Uebersetzung des Herrn Professors Wolff bedienen, um darauf die Leser, welche dieselbe noch nicht besitzen, aufmerksam zu machen.

d. H.

**) Davy führt zuvor unter andern auch einen sehr schönen Versuch von Wollaston an: Man bringe ein bestimmtes Gewicht desjenigen Salzes, welches kohlensaures Kali genannt wird, in eine Röhre über Quecksilber, und schütte darauf so viel verdünnte Schwefelsäure, daß das Salz davon bedeckt wird, so wird ein Antheil kohlensaures Gas entweichen. Ein gleiches Gewicht dieses Salzes erhitzt

424 Davy über chemische Zahlengesetze

man nun die kleinsten Verhältnisse, in welchen die unzersetzten Körper in Verbindung treten, so kennt man die Einrichtung (constitution) der zusammengesetzten Körper, welche sie bilden, und wenn man das Element, welches sich in der kleinsten Menge chemisch verbindet, durch die Einheit ausdrückt, so werden sich alle andere Elemente, durch das Verhältniß ihrer Menge zur Einheit ausdrücken lassen.

Das Wasserstoffgas, oder die brennbare Luft, ist diejenige Substanz, von welcher die kleinsten Gewichte in die chemische Verbindung einzugehen scheinen, und von allen bestimmten Zusammensetzungen, möchte wohl das Wasser diejenige seyn, in welcher es in der geringsten Menge vorkommt.

Das specifische Gewicht des Wasserstoffgases, verhält sich zu dem des Sauerstoffgases, wie 1 zu 15, und da zwei Volumina Wasserstoffgas gegen ein Volumen Sauerstoffgas in die Zusammensetzung des Wassers eingehen, so wird das Verhältniß des Wasserstoffes zum Sauerstoffe im Wasser, wie 2 zu 15 seyn, und man kann sich vorstellen, daß es aus zwei Verhältnissen Wasserstoff und einem Verhältnisse Sauerstoff zusammengesetzt sey: und die Zahl, welche den Wasserstoff ausdrückt, wird 1, so wie die, den Sauerstoff vorstellende, 15 seyn.

Die Gewichte von gleichen Volumen, Stickstoff und Sauerstoff, verhalten sich zu einander, nahe, wie 13 zu 15. Nimmt man demnach an, daß die Zahl, welche das Verhältniß ausdrückt, in welchem sich der Stickstoff verbindet, aus der Zusammensetzung des oxydirten Stickgases gefunden worden sey, welches zwei Theile Stickstoff dem Volumen nach enthält; so wird es sich durch 26 ausdrücken lassen, und das

man bis zum Rothglühen, wodurch es in kohlensaures Kali mit einem Ueberfluß der Basis verwandelt wird, und behandle dieses vollkommen auf die vorher angegebene Art, so wird man finden, daß sich genau halb so viel kohlensaures Gas, als im ersten Falle, aus ihm entwickeln wird.

oxydirte Stickgas wird aus zwei Verhältnissen Stickstoff, gleich 26, und einem Verhältnisse Sauerstoff, gleich 15 bestehen. Das Salpetorgas, welches aus zwei Verhältnissen Stickstoff, und zwei Verhältnissen Sauerstoff zusammengesetzt ist, wird sich durch das Verhältniß 26 und 30, so wie die gasförmige Salpetersäure, die aus zwei Verhältnissen Stickstoff, und vier Sauerstoff gebildet ist, durch das Verhältniß 26 und 60 ausdrücken lassen.

Das Ammonium, welches durch Electricität in drei Volumina Wasserstoffgas, und ein Volumen Stickgas zerlegt wird, wird aus sechs Verhältnissen Wasserstoff, und einem Verhältnisse Stickstoff, oder 6 und 26 bestehen.

Das Gewicht der Chlorine, oder des oxydirt salzsauren Gases, verhält sich zu dem des Wasserstoffgases, nahe, wie 55,5 zu 1; und das salzsaure Gas ist aus gleichen Theilen (dem Volumen nach) beider Gasarten zusammengesetzt; folglich besteht es aus 55,5 Chlorine und 1 Wasserstoff; — allein zwei Theile Chlorine, können sich mit einem Theile Sauerstoff, dem Volumen nach, verbinden; und doppelte Verhältnisse dieses Gases verbinden sich zu Zusammensetzungen, welche, wenn man sie durch Wasser zersetzt, Verbindungen darstellen, die einzelne Verhältnisse Sauerstoff enthalten, so daß das Verhältniß der Chlorine zum Sauerstoff, wie 67 zu 15 ist, und die Zahl, welche genau die Chlorine ausdrückt, ist 67.

Auf diesem Wege wird es leicht, die Zahlen für die übrigen unzersetzten Körper zu bestimmen; und man wird finden, daß, auf welchem Wege sie auch erhalten wurden, sie so genau, als sich nur erwarten läßt, übereinstimmen. Man mag demnach die Zahl, welche das Verhältniß in dem sich das Potassium, die Basis des Kali, verbindet, aus seinen Verbindungen mit Sauerstoff, oder aus der mit Chlorine, herleiten, so wird man kaum eine Verschiedenheit im Resultate bemerken: denn acht Gran Potassium, welche in die Zusammensetzung aus Potassium und Chlorine verwandelt werden, erhalten, meinen Versuchen zufolge, eine Gewichtszunahme von 7,1 Gran und

426 Davy über chemische Zahlengesetze

wenn sie in Kali verwandelt werden, so beträgt die Gewichtszunahme $1 \frac{6}{10}$ Gran. Nun verhält sich aber $7, 1 : 8 = 67 : 75,4$ und $1, 6 : 8 = 15 : 75$, welches beides die Zahl für das Potassium fast ganz auf dieselbe Art, nämlich 75 giebt.

Es ist sehr leicht, eine Reihe von proportionalen Zahlen zu bilden, wenn man, in der Voraussetzung, daß das Wasser aus einem Verhältnisse Wasserstoff, und einem Verhältnisse Sauerstoff bestehe, die Hälfte von diesen Zahlen nimmt. Allein in diesem Falle muß die Zahl, welche ausdrückt, in welchem Verhältnisse sich der Sauerstoff verbindet, einen Bruch enthalten; die Rechnungen lassen sich übrigens weit schneller beenden, und die Formeln werden weit einfacher, wenn das kleinste Verhältniß als eine ganze Zahl angenommen wird.

Herr *Higgins* betrachtet das Wasser, als aus einem Theile Sauerstoff gegen einen Theil Wasserstoff bestehend, und Herr *Dalton*, als aus einem Atome von jedem dieser Elemente zusammengesetzt; allein die Lehre von den Verhältnissen, welche aus Thatsachen abgeleitet wird, macht es keinesweges nöthig, die sich verbindenden Körper, als aus untheilbaren Theilchen zusammengesetzt, zu denken; selbst nicht sie als stets in dem Verhältnisse von 1 zu 1, 1 zu 2, 1 zu 3, u. s. w. vereinigt zu betrachten. In der Folge werden Fälle vorkommen, in welchen die Verhältnisse sehr verschieden sind; und gegenwärtig, da es uns an jedem Mittel fehlt, sowohl die relativen Zahlen, als auch die Figuren und Gewichte derjenigen Theilchen von Körpern, welche nicht in die Sinne fallen, zu beurtheilen, so können sich unsere numerischen Ausdrücke nur allein auf die Resultate der Versuche beziehen.

Sollte man künftig finden, daß irgend eine derjenigen Substanzen, welche man jetzt als unzerlegbar betrachtet, aus anderen Elementen zusammengesetzt wäre, so müßten diese Elemente durch aliquote Theile jener Zahlen vorgestellt werden. Ja, sollte sogar der Wasserstoff, als ein zusammengesetzter Körper erkannt werden, so würde bloß nöthig seyn, alle die Zahlen, welche die anderen Elemente vorstellen, durch irgend eine gemeinschaftliche Zahl zu multipliciren, welche eine Thei-

lung in Verhältnisse, welche die Elemente des Wasserstoffs ausdrücken, zuliesse. — So kann demnach keine spätere Entdeckung in Ansehung der Zusammensetzung der Körper, einen nachtheiligen Einfluss auf das allgemeine Gesetz von der bestimmten Natur ihrer Verbindungen haben.

Setzt man das schwarze Manganoxyd einer heftigen Hitze aus, so lässt es Sauerstoffgas fahren, und wird brunn; allein kein Grad von Hitze, welchen man bis jetzt anzuwenden vermögend war, reichte hin, ihm allen Sauerstoff zu entziehen. Man ersieht hieraus, dass, wenn ein Verhältniss einer Substanz mit mehr als einem Verhältnisse einer anderen verbunden ist, die ersten Verhältnisse sich mit grösserer Leichtigkeit, als die letzteren abscheiden lassen. Für diesen Satz bietet die Erfahrung zahlreiche Bestätigungen dar: das kohlensaure Natrum, welches zwei Verhältnisse Kohlensäure, gegen ein Verhältniss Natrum enthält, lässt bei der Einwirkung der Wärme, die eine Hälfte seiner Kohlensäure mit grosser Leichtigkeit fahren, hält aber die andere Hälfte hartnäckig zurück. Die Salpetersäure lässt sich durch Entziehung eines Antheils Sauerstoff, leicht in den Zustand des Salpetergases versetzen; es ist schon schwieriger, wenn man dieses in oxydirtes Stickgas verwandeln will; allein noch mehr Widerstand findet man, wenn man das letztere zu zersetzen versucht. Wenn ein Verhältniss eines Körpers, mit zwei oder mehreren Verhältnissen eines andern verbunden ist, so scheinen grössere Schwierigkeiten Statt zu finden, dass der Körper neue Verbindungen eingehe, als wenn er nur mit einem Verhältnisse verbunden ist. So wirkt die verdünnte Schwefelsäure, nicht auf das Eisen, welches mit zwei Verhältnissen Schwefel im natürlichen Schwefelkiese verbunden ist; ist es hingegen nur mit einem Verhältnisse Schwefel, wie in den gemeinen künstlichen schwefelhaltigen Verbindungen, vereinigt; so wird es mit Leichtigkeit von der Säure angegriffen.

Man ersieht aus diesen Thatsachen, dass zwei, oder mehrere Verhältnisse eines Körpers, ein einzelnes Verhältniss eines anderen Körpers mit grösserer Energie anziehen, als wenn nur ein Verhältniss des ersteren vorhanden ist, und dass zwei oder

428 Davy über chemische Zahlengesetze

mehrere Verhältnisse an einem einzelnen Verhältnisse mit weniger Energie haften, als ein Verhältniß; oder wenigstens, daß ein zweites oder drittes Verhältniß mit geringerer Energie, als das erste, an dem andern haftet.

Man könnte vielleicht gegen das Gesagte einwenden, daß das Vermögen, welches zwei oder drei Verhältnisse besitzen, ein Verhältniß gegen die Einwirkung einer neuen Substanz zu schützen, von mechanischen Ursachen, und zwar davon, daß sie die Theile derselben vollständiger umhüllen, abhängen könne.

Herr *Berthollet*, dem wir die ersten richtigen Ansichten von dem Verhältnisse der Intensität, der Anziehung zu dem der Menge verdanken, bemühte sich zu zeigen: daß diese Verhältnisse allgemein sind, und daß, genau genommen, man nicht sagen könne, daß überhaupt Wahlverwandtschaft vorhanden sey. Er betrachtet das Vermögen der Körper, sich chemisch zu verbinden, in allen Fällen von ihren relativen Anziehungen, und der verhältnißmäßigen Menge der auf einander wirkenden Massen, welche diese auch immer 'seyn' mögen, abhängig. Nach ihm, theilt sich, unter allen Umständen, in welchen zwei Körper auf einen dritten wirken, wenn eine Zersetzung stattfindet, dieser dritte zwischen beide, im Verhältnisse ihrer relativen Affinität, und der Menge der zur Wirksamkeit gelangenden Stoffe.

Wäre diese Behauptung vollkommen richtig, so ist es klar, daß es kaum in irgend einem Falle bestimmte Verhältnisse geben könne. Ein Salz, welches in einer starken alkalischen Auflösung, krySTALLISIRT, müßte stark alkalisch seyn, in einer schwächeren, weniger alkalisch, und in einer sauren Auflösung sauer; dieses scheint jedoch keinesweges der Fall zu seyn. Bei chemischen Verbindungen, bei welchen gasförmige Körper mitwirken, deren Theilchen eine vollkommene Freiheit haben, sich zu bewegen, sind die Verhältnisse unveränderlich; und bei allen Zusammensetzungen, welche feste Körper darstellen, die man genau untersucht hat, und bei denen nicht zufällig aus mechanischen Ursachen eine Beimischung stattfindet, scheint dasselbe Gesetz sich zu bewähren. Es ist keinesweges zu läugnen, daß

man verschiedene Körper in flüssigen Menstruis, in sehr verschiedenen Verhältnissen, auflösen könne; allein das Resultat möchte vielleicht eher, als eine Mischung aus verschiedenen Auflösungen, als eine chemische Verbindung zu betrachten seyn.

Berthollet führt Glasflüsse und Metallgemische als Zusammensetzungen an, welche unbestimmte Verhältnisse enthalten; es ist jedoch nicht leicht, zu zeigen, daß in diesen alle Elemente chemisch verbunden sind; und die Schmelzpunkte von Alkali, Glas, und einigen Metalloxyden, liegen einander so nahe, daß durchsichtige Mischungen aus ihnen sich wohl könnten bilden lassen. — Man scheint zu der Annahme genöthigt zu seyn, daß die anziehende Kraft der Materie allgemein sey, daß aber, was die Bildung der Aggregate betrifft, gewisse Anordnungen stets gleichförmig sind.

Herr *Berthollet* glaubt bewiesen zu haben, daß große Massen eines Körpers *A*, der eine schwache Verwandtschaft zu einem Körper *B* hat, einen Theil von diesem, von einer kleinen Menge eines dritten *C* abscheiden könne, zu dem *B* eine sehr große Verwandtschaft hat; allein auch dieses zugegeben, so wird dadurch die Idee bestimmter Verhältnisse, nicht aufgehoben. So kann in dem Falle, welchen *Bergmann* bemerkte, daß das schwefelsaure Kali durch Salpetersäure zerlegt werde, ein Verhältniß Kali, von der Säure abgeschieden werden, und das andere Verhältniß, sich mit zwei Verhältnissen Säure verbinden; eine Erscheinung, welche mit der, der gemeinen doppelten Verwandtschaft analog ist.

Berthollet bemerkt, daß eine große Menge Kali eine kleine Menge Schwefelsäure von der schwefelsauren Baryterde abscheide; allein er stellte seinen Versuch in Berührung mit der atmosphärischen Luft an, in welcher Kohlensäure beständig schwimmt, und kohlensaures Kali und schwefelsaure Baryterde zerlegen einander wechselseitig durch doppelte Wahlverwandtschaft.

Räumt man aber auch die Richtigkeit seiner Ansichten ein, so hat er dennoch keine vollständige Feststellung der That-sachen geliefert. Scheidet das Kali die Schwefelsäure von der

430 Davy über chemische Zahlengesetze

Baryterde, so muß entweder eine unauflösliche schwefelsaure Baryterde vorhanden seyn, in welcher mehr Baryterde, als in der gewöhnlichen schwefelsauren Verbindung befindlich ist, und welche dem zu Folge, zwei Verhältnisse Baryterde enthalten kann; oder Baryterde, Schwefelsäure und Kali müßten alle in derselben Flüssigkeit aufgelöst seyn, welches höchst unwahrscheinlich zu seyn scheint. *Berthollet* betrachtet die Baryterde, als durch Kali trennbar von der Schwefelsäure; er bemühte sich aber nicht, zu zeigen, in welcher Form sie nach Beendigung des Prozesses erscheint.

Nach *Berthollet*, ist das Natrum vermögend, dem Kali eine gewisse Menge Schwefelsäure zu entziehen, allein in seinem Versuche war Wasser zugegen, da sich das Natrum, im Zustande eines Hydrates befunden haben muß; auch bediente er sich des Alkohols, und die Erscheinung kann eine Erscheinung der doppelten Verwandtschaft gewesen seyn. Das Kali hat eine stärkere Anziehung zum Wasser, als das Natrum, und das Natrum kann sein Wasser, das Kali seine Schwefelsäure verlassen, und die Wirkung kann durch die stärkere Anziehung des Kalihydrats zum Alkohol unterstützt werden.

Ueberhaupt wird in den Fällen, in welchen größere Mengen flüssiger oder schmelzbarer Körper bei den Versuchen gebraucht werden, die Anziehung derjenigen Substanzen, welche, auf einander zu wirken vermögend sind, weit leichter in Thätigkeit gesetzt werden. Bei manchen Auflösungen sind alle Elemente in chemischer Verbindung, und ihre Trennungen nicht bloß von den relativen Anziehungen ihrer Theile, sondern auch von der Art, auf welche das Wasser auf sie wirkt, abhängig, und Erden und Oxyde, werden gewöhnlich aus ihren Auflösungen, in Verbindung mit Wasser gefällt.

Schlägt ein Alkali eine Erde aus ihrer Auflösung in einer Säure nieder, so muß die Erde, den Vorstellungen *Berthollets* zufolge, in Verbindung mit einem Theile Säure niederfallen. Schüttet man aber eine Auflösung von Kali in eine Auflösung der Talkerde in Schwefelsäure, so zeigt der Niederschlag, nachdem er wohl ausgewaschen worden, keine Anzeige von der Ge-

genwart einer Säure, und *Pfaff* hat durch einige sehr entscheidende Versuche dargethan, daß die Talkerde keine Wirkung auf die neutralen Verbindungen der Alkalien und der Schwefelsäure habe. Eben dieser Chemist zeigte, daß die Weinstein- säure sich gänzlich von der Kalkerde, und die Kleesäure von dem Bleioxyd, durch ein Quantum Schwefelsäure, welches eben hinreicht, die beiden Grundlagen zu sättigen, trennen lasse, und dieses sind bestimmte und einfache Beispiele von der Wahlverwandtschaft. Ferner, wenn ein Metall ein anderes aus einer sauren Auflösung fällt, so ist der Körper, welcher niederfällt, gewöhnlich sowohl von Säure, als von Sauerstoff frei: so schlägt Zink das Blei, und das Zinn; und Eisen das Kupfer nieder, und aller Sauerstoff, so wie alle Säure, wird von einem Metalle an das andere übergeführt.

Als *Berthollet* schwefelsaures Kali aus sauren Auflösungen zum Krystallisiren brachte, so erhielt er, seiner Angabe zufolge, Salze, von welchen die ersten Antheile 55,83 Säure, die andere nur 49,5 Säure in 100 Theilen enthielten; allein es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß sowohl das eine, als das andere dieser Salze, Mischungen aus dem sauren und dem neutralen schwefelsauren Kali waren,

Diese Ansicht des Gegenstandes wird um so wahrscheinlicher, durch den Umstand, daß er aus derselben Auflösung, gegen das Ende des Prozesses, neutrales schwefelsaures Kali erhielt. Nimmt man aber auch an, daß die Substanzen größtentheils nur zweifache Verbindungen, und nicht Mischungen waren, so kann man dennoch das Kali und die Säure, als in bestimmten Verhältnissen verbunden, betrachten. Da die Zahl, welche das Kali ausdrückt, durch 90, und die für die Schwefelsäure durch 75 vorgestellt werden kann, so kann die erste jener Zusammensetzungen als aus vier Verhältnissen Alkali und 7 Verhältnissen Säure, die zweite, aus drei Verhältnissen Alkali und 4 Verhältnissen Säure zusammengesetzt, gedacht werden.

In denen Fällen, in welchen Auflösungen der Salze in sauren oder alkalischen Menstruis, welche nicht vermögend sind

432 Davy über chemische Zahlengesetze

diese Verbindung zu zersetzen, gemacht werden, muß man das Resultat, als von einer neuen Verbindung abhängig, betrachten und bei dem Verdunsten des Wassers, oder des Auflösungsmittels, und der Krystallisation der übrigbleibenden Bestandtheile, werden die Verhältnisse, die auf einander gewirkt haben, die Natur der festen Körper, welche gebildet wurden bestimmen. Es scheint keine Schwierigkeit zu machen, die Lehre von den bestimmten Verhältnissen, mit dem Einfluß der Masse in Uebereinstimmung zu bringen; keiner von *Berthollet's* Versuchen kann als streng mit der Lehre in Widerspruch stehend, betrachtet werden, und mehrere der wichtigsten Resultate dieses scharf sinnigen Chemisten bestätigen dieselbe.

Herr *Berthollet* nimmt an, daß die Anziehung der Körper gegen einander, sich umgekehrt wie die zu ihrer Sättigung erforderlichen Mengen verhalten. So bedürfen die Talkerde und das Ammonium, zu ihrer Sättigung, mehr Schwefelsäure, als ein gleiches Quantum Kali: er schließt demnach, daß Talkerde und Ammonium eine stärkere Anziehung zu den Säuren, als das Kali haben; dennoch scheidet das Kali, die Talkerde und das Ammonium, augenblicklich von den Säuren ab. Ungeachtet die Leichtigkeit, mit welcher das Ammonium aus einer Zusammensetzung ausgetrieben wird, sich hypothetisch erklären läßt, indem man annimmt, daß die Schnelligkeit, mit welcher es in den gasförmigen Zustand versetzt werden kann, sein Entweichen erleichtere; so findet doch bei der Talkerde gerade das Gegentheil Statt. Sucht man überhaupt chemische Veränderungen dadurch zu erklären, daß man die Wirkungen der Formen der Materie, welche erst künftig erscheinen sollen, oder Kräfte, die nicht wirklich vorhanden sind, wie Elasticität oder Cohäsion voraussetzt, so bedient man sich zur Lösung einer Schwierigkeit, der Schöpfung einer anderen. Das Ammonium, es mag sich im festen oder tropfbar flüssigen Zustande befinden, bedarf einer neuen Kraft, um in eine elastische Flüssigkeit verwandelt zu werden, und die Cohäsion einer Zusammensetzung, kann nur als die Aeußerung der chemischen Anziehungen ihrer Elemente betrachtet werden.

Die Wirkung zwischen den Bestandtheilen einer Zusammensetzung muß wechselseitig seyn; man hat allen Grund zu glauben, daß die Anziehung der Schwefelsäure zur Baryterde eben so groß sey, als die der Baryterde zur Schwefelsäure, und Baryterde ist diejenige alkalische Substanz, von welcher die die größte Menge zur Sättigung der Schwefelsäure erfordert wird. Nach *Berthollet's* Ansicht, müßte sie demnach die schwächste Verwandtschaft zu dieser Säure haben; allein weniger Schwefelsäure sättigt diese Substanz, als irgend einen anderen erdigen, oder alkalischen Körper; mithin hat, nach *Berthollet*, die Schwefelsäure eine stärkere Verwandtschaft zur Baryterde, als zu jeder anderen Substanz, welches ein Widerspruch ist.

2. Anmerkung über Berthollets Theorie der chemischen Verwandtschaft. *)

Vom Herausgeber.

Die Hauptidee, welche dem Bertholletischen System zu Grunde liegt, die Verbindung der irdischen Körper in Abhängigkeit von denselben Gesetzen der allgemeinen Körperanziehung dar-

*) Zunächst zur vorhergehenden Stelle *Davy's*, worin es heißt: „*Berthollet*, dem wir die ersten richtigen Ansichten von dem Verhältnisse der Intensität der Anziehung zu dem der Masse verdanken, bemühte sich zu zeigen, daß diese Verhältnisse allgemein sind und daß, genau genommen, man nicht sagen könne, daß überhaupt Wahlverwandtschaft vorhanden sey.“

Uebrigens will ich nicht versäumen, bei dieser Gelegenheit auch an *Link's* sinnreiche Bemerkungen über *Berthollet's* Theorie der chemischen Verwandtschaft (*z. Gehlens Journ. für Chemie, Physik und Mineralogie* B. 3. S. 232) zu erinnern.

nungen, welche (mit einem lediglich nennenden Worte) Wahlanziehung genan-
nen Körperanziehung abzuleiten,
die er zur Modification dieser allge-
meint, sind zum Theile dem Begriff
der untergeordnet, was namentlich v
so daß dieselbe eigentlich aus jener
zu Grunde gelegten Princip abgeleitet
demselben aufzutreten. In der That
der Krystallbildung nicht zu verst
Gesetzmäßigkeit, womit sich einige
niger anziehen (wenn nicht abstossen)
let'sche Theorie von dem Einflusse d
mische Erscheinungen redet (und d
jedem Niederschlage, weil jeder kry
geht sie immer stillschweigend zu
Wahlanziehung.

Jene schöne Idee indess, der
himmlische und irdische Körperverb
zeigen und aus ein und demselben P
Mayer auf einem dem Bethollet'sche

meinen Körperanziehung darzustellen suchte, umgekehrt diese aus jener zu erklären. Ich legte indeß dabei die schärferen Bestimmungen zu Grunde, welche der Begriff einer Wahlanziehung durch die neueren electrochemischen Entdeckungen ... Das B. 7. S. 305. dieses Journals aus krystalloelectrischem Standpunkt hierüber Gesprochene wurde jüngst durch Ruhlands interessante Versuche über Adhäsion bestätigt.

Ruhland fand nämlich, daß z. B. die Adhäsion des Glases an Quecksilber, womit er experimentirte sehr erhöht wurde durch Erwärmung des Glases, je rascher es darauf in Berührung mit Quecksilber erhielt (s. B. 11. S. 149.) Eben dieser Temperaturwechsel aber ist bekanntlich die Bedingung zur Erregung der Krystallectricität. Diese kann freilich bei dem Glase wegen ihrer Schwäche an den einzelnen krystalloelectrischen Polen (die wahrscheinlich sehr nahe ja verworren und unausgebildet *) unter einander liegen) durch unsere zu diesen Untersuchungen noch sehr rohen Instrumente nicht nachgewiesen werden; daß sie aber wirklich vorhanden sey erhellet dann, wenn bei raschem Temperaturwechsel, womit die lebhafteste Spannung der krystallinisch electrischen Theile verbunden ist, das Glas springt, in welchem Falle dasselbe nach Dessaignes Erfahrung (B. 9. S. 113) ausserordentlich electrisch wird. Bekanntlich nämlich haftet die Krystallectricität fest an und theilt sich nicht mit, ist daher bei sehr nahe liegenden krystalloelectrischen Polen, die wechselseitig gegen einander in Spannung sind, unmöglich zu erkennen. Wenn aber eine Zerreißung der Theile erfolgt bei sehr hoch gesteigerter electrischer Spannung (die wenigstens

*) Es ist kein Grund wegen des Glasflusses die hier geforderte Bedingung von Anwesenheit gewisser polarischer Grundkrystalle zu leugnen. Sehr kleine Stückchen unregelmässig zerbrochenen Turmelins würden dem Auge bloß als kleine Glasstückchen ohne erkennbare Krystallisation erscheinen, während doch jedes Theilchen polarisch ist. Ueberhaupt haben wir uns hier auf den B. 5. S. 60. gewählten Standpunkt zu versetzen.

Pole (von deren lebhafteren Aufregung abhängig) nothwendig bedeute

Dafs übrigens aus eben diesem puncte, woraus ich hier die allgemeine, auch die Gesetze der chemischen diejenigen, welche in den feststehenden Verhältnissen obwalten, sehr bequemer davon war schon an mehreren an ausführlicher die Rede. Es bleibt Thollet'schen Lehre stehen, dafs magnetische und chemische Wahlanziehung aus denselben zu fassen sind; nur dafs unsere Elemente den Wege zu diesem Schlusse geleiten.

Ueber die
verschiedene Wirksamkeit verschiedener Metalle
in der Erzeugung
des
electrischen Spitzenlichtes.

Vom

Professor HILDEBRANDT.

Jedem Physiker ist die Lichterscheinung bekannt, welche ein electrisirter Leiter im isolirten Zustande schon in der Umgebung, mit gemeiner Luft, und viel stärker in mit verdünnter Luft erfüllten Räumen zeigt; insbesondere wie sich daran die beiden einander entgegengesetzten Electricitäten unterscheiden lassen *). Zunächst der Wunsch, meinen Zuhörern dieses Licht so stark, als ich es bewirken könnte, zu zeigen, bewog mich, mehrere Metalle darauf zu prüfen, ob sie das Spitzenlicht stärker oder schwächer geben und dabei zugleich auf formelle Verschiedenheiten der Spitzen Rücksicht zu nehmen. Dann schienen mir auch Versuche dieser Art um so mehr einigen Nutzen für die Kenntniß der Electricität zu

*) Versuche, welche ich in Rücksicht auf diesen Unterschied in sehr verdünnter Luft angestellt habe, findet man im 2ten Hefte des ersten Bandes dieses Journals.

versprechen, da die Metalle *), welche überhaupt bei aller Aehnlichkeit doch so vielfache Verschiedenheit zeigen, insbesondere auch in der Erregung des Galvanismus durch wechselseitige Berührung diese Verschiedenheit in so hohem Grade wahrnehmen lassen.

Da mir schon bei dem gewöhnlichen Gebrauche des Messings zum Spitzenlichte bekannt war, daß ein ganz kegelförmiger Ansatz, von etwa einem halben Zoll Durchmesser der Grundfläche, dabei besser wirke, als ein cylindrischer nur am Ende zugespitzter Stab, so goß ich mir aus mehreren verschiedenen Metallen **) Kegel von verschiedener Grösse und Winkeln; zur Vergleichung in Rücksicht der Verschiedenheit der Metalle, solche, die einander, obwohl nicht ganz geometrisch genau, ähnlich und

*) Ich rede hier noch in der alten physikalischen Sprache, nicht in der Sprache einiger neueren Physiker, welche alle oxydirbaren Stoffe *Metalle* nennen, und sogar den Stickstoff oder Salpeterstoff ihnen beizählen wollen.

**) Anfangs bediente ich mich zu diesem Bilden des Gießbuckels, nachher aber wandte ich Formen aus Lehm an, die nach einem im Gießbuckel gegossenen Normalkegel gebildet und vor dem Gebrauche gehörig gebrannt wurden. Ich finde auch zum Gießen bloßer Metalle, wo man nicht zugleich Schwefelmetall oder Schlacken aus dem Tiegel auszugießen hat, das Gießen in solche Formen aus Lehm viel bequemer, weil man sie ohne Gefahr recht heiß machen kann; da hingegen, wenn der Gießpuckel etwas zu heiß ist, das hineingegossene Metall sich leicht an den Gießbuckel anlöthet, und wenn er nicht heiß genug ist, einige Metalle, insbesondere Silber, zu schnell erstarren, um die Höhle genau auszufüllen.

gleich waren, nämlich $7\frac{8}{10}$ Pariser Decimallinien Seite, und an der Spitze einen Winkel von 56° hatten. Die im Gusse zu hoch ausgefallenen wurden an der Grundfläche verkürzt. Aus Schmiedeeisen und Stahl ließ ich ähnliche und gleiche verfertigen, und einen der stählernen härten. Für das Gold wandte ich ein $45\frac{1}{2}$ Gran wiegendes Goldkorn an, das ich hämmern und treiben ließ, so daß es die Gestalt eines hohlen an der Spitze doch etwas abgerundeten Kegels von etwa $2\frac{1}{2}$ Pariser Decimallinien Höhe erhielt, der auf jeden jener ähnlichen und gleichen Kegel als eine Kappe aufgesteckt werden konnte. Das Stück Nickel, welches ich anwandte, war nicht nur etwas kleiner, als jene Kegel, sondern auch unregelmäßig gestaltet, so daß, obwohl es aus einer abgerundeten Spitze einen Strahlenbüschel gab, die Vergleichung desselben mit den übrigen unvollkommen blieb.

Das *Gold*, welches ich anwandte, war aus in Königswasser aufgelösetem Ducatengolde durch Eisenvitriol (grünes schwefelsaures Eisensalz) gefällt, dann zur Uebung im Collegio mit Kupfer zusammengeschmolzen und durch Spießglanz gegossen worden; es war aber nicht allein beim Verdampfen des Spießglanzmetalls unter der Muffel am Ende sehr stark geglühet, sondern nachher auch noch mit Borax und Salpeter in ein Korn zusammengeschmolzen worden.

Das *Silber* war reines Kapellensilber, ohne den mindesten Kupfergehalt *).

*) Das Abtreiben des Bleies und Kupfers wird, wie andere hüttenmännische Arbeiten, in jedem Cursus meiner Vorle-

Das *Nickel* hatte ich vor mehreren Jahren von Richter, als von ihm selbst vollkommen gereinigtes, erhalten.

Das *Kupfer* hatte ich aus dem besten Kupferbleche zusammengeschmolzen. Ich hatte zwar mehrere mit schwarzem Flusse aus Grünspan hergestellte Kupferkörner; allein es ist die Frage, ob mit kohlenhaltigem Kali hergestellte Metalle nicht Kalimetall bei sich haben möchten?

Die Kegel von *Eisen* und der *Stahl* waren von altem guten Schmiedeeisen und Stahle durch den Mechanicus gemacht, der mir ihre Herkunft nicht angeben konnte.

Das *Zinn* war zu einigen Kegeln Bancazinn, aus guter Hand von dem Besitzer der hiesigen Stanniofabrik; zu anderen aus Stanniol von dieser Fabrik zusammengeschmolzen, der aus reinem böhmischen Zinne verfertigt worden war

Das *Blei* gutes Kugelblei, welches in Salpetersäure aufgelöst keinen Kupfergehalt zeigte.

Das *Zink* und *Wismuth* waren schon lange im Vorrath des Apparats und mir sowohl aus ihren unmittelbaren in die Sinne fallenden Qualitäten, als ihrem chemischen Verhalten als frei von beträchtlichem fremden Gehalte bekannt.

Das *Spießsglanzmetall* hatte ich selbst aus grauem Spießsglanzerze (Antimonium crudum) durch die bekannte Schmelzung mit Weinstein und Salpeter bereitet.

sungen meinen Zuhörern in ausserordentlichen Stunden verständlich gezeigt, und das dabei gewonnene reine Silber für die Experimente, welche es erfordern, benutzt. H.

In jeden dieser Kegel wurden im Mittelpunkte der Grundfläche eine Vertiefung eing bohrt, welche dazu diente, ihn auf einen dünnen messingeneu Zapfen auf der Oberseite des ersten Leiters (am positiven Ende desselben) einer starken Electrisirmaschine aufzustecken. (Dieser Leiter ist, wie gewöhnlich, von Messingblech und nach Langenbucher's Methode gut isolirt). Wenn ein Kegel darauf steckte, während die Maschine fortwährend gleichmässig gedreht wurde, so liess im Finstern das *positive* Spitzenlicht sich beobachten, welches er gab. Zur Beobachtung des negativen brachte ich die Kegel eben so am isolirten Reibezeuge an. Weil aber schon an dem positiven Lichte es sehr schwierig war, kleine Unterschiede zu beobachten, so habe ich die folgenden Beobachtungen bloß auf dieses, als das viel stärkere, beschränkt.

Da ich kein sicheres Mittel finden konnte, die Grösse der erscheinenden Strahlenkegel oder Lichtbüschel genau zu messen, (mit Ideen darüber will ich den Leser hier nicht unterhalten, bis ich eine ausführbar finde) schon weil sie auch bei gleichmässigem Drehen aus bekannten Gründen wachsen und abnehmen, bei Annäherung einer leitenden Scheibe aber, die zur Messung der Distanz dienen könnte, in welcher der Lichtbüschel sie erreicht, derselbe weit grösser wird, als er war, wie er ohne Nähe eines Leiters ausströmte. Ich mußte mich daher auf das Augenmaass beschränken. Freilich läßt dieses keine Genauigkeit zu und man muß bei ihm für diese Art Gegenstände, noch weit mehr darauf verzichten, kleine Unterschiede wahrzunehmen, als bei

Gegenständen, denen man sich nähern darf, so viel man will, ohne dadurch ihre Grösse zu mindern, und deren Anschauung das Auge nicht so bald angreift. Indessen sind die Unterschiede bei manchen Metallen hier so groß, daß auch das bloße Augenmaas keinen Zweifel über sie übrig läßt.

Die Versuche wurden an günstigen Tagen, deren der vergangene September und October viele hatten, Abends in einem finsternen Zimmer angestellt, wobei sich von selbst versteht, daß aus einem Nebenzimmer, in welchem die Kegel aufgestellt waren, abwechselnd Licht herein gebracht wurde, um die Kegel zu wechseln und die Beobachtung aufzuschreiben.

Meinen eigenen, obwohl in der Nähe sehr scharf sehenden, Augen bei diesen Beobachtungen allein zu trauen, wäre sehr unsicher gewesen; der Mechanicus, welcher die Maschine drehte, war vom positiven Ende des ersten Leiters zu weit entfernt, um mich auf sein Urtheil verlassen zu können; ich ließ daher, nachdem ich schon an mehreren Tagen nur mit ihm allein die Versuche durchgemacht hatte, dreimal meinen älteren Sohn, einmal meine beiden Söhne welche beide schon über 20 Jahre alt, und, obwohl erst aus Kriegsdiensten zurückgekehrt, doch mit der Physik nicht unbekannt sind, einmal auch den Herrn Doctor Bischof *) neben meinem älteren Sohne dabei gegenwärtig seyn.

*) Von diesem jungen erst 21jährigen Manne, welcher mathematische, physikalische, chemische Kenntnisse und Geschicklichkeiten in einem Grade verbindet, wie man es bei einem von diesem Alter selten finden wird, darf unsere Universität sich sehr viel nützliche Wirksamkeit verspre-

Jede einzelne Beobachtung hatte die Vergleichung von je zwei Metallen zum Gegenstande. Da, zwei Kegel zugleich aufzustecken, gar keine sichere Vergleichung gab, und, um jedesmal einem die ganze Stärke der hervorgebrachten Electricität zu lassen, wurde jedesmal nur *ein* Kegel aufgesteckt; nachdem dieser eine Weile geleuchtet hatte, wurde dieser abgenommen, und der andere aufgesteckt; darauf wurde wieder gewechselt und dieses wiederholt, bis das Urtheil der Anwesenden, *welches* der beiden Metalle einen grösseren Strahlenkegel gebe, einig war.

Wir beobachteten mehrmals auch die viel grösseren Lichtbüschel, welche entstehen, wenn die flache Hand, oder die zusammengelegten Fingerspitzen, auf die ausströmende Metallspitze hinabgelassen werden; da es aber offenbar zu unsicher war, darnach die Metalle zu vergleichen, so wurde die eigentliche Vergleichung nur nach denjenigen Lichtbüscheln gemacht, welche jedes Metall bei fortwährendem gleichmässigen Drehen der Maschine ohne Annäherung eines Leiters ausströmte.

Indem auf solche Weise jede Beobachtung je zwei Metalle verglich, wurden sie theils mittelbar, theils unmittelbar alle mit einander verglichen. Es ergab sich daraus diese Folge, so daß die höher stehenden Metalle grössere, die tiefer stehenden kleinere Strahlenbüschel geben. Wo zwei oder mehrere Namen durch eine Klammer verbunden sind, soll dieses an-

chen. Ich würde denselben eher eingeladen haben, bei den kleinen Versuchen gegenwärtig zu seyn, wenn er nicht eben auf dem Fichtelgebirge mit Höhenmessungen durch das Barometer beschäftigt gewesen wäre. II.

zeigen, daß der Unterschied ihres Lichts wenigstens nicht groß war, und die Folge daher einigermaßen zweifelhaft blieb.

Gold

Nickel

Spiesglanzmetall

Messing }

Silber }

Wismuth

Kupfer

Blei }

Eisen }

weicher Stahl }

Zinn }

Zink }

harter Stahl }

Bei dem kleinen hohlen Goldkegel war die Wirkung gleich, er mochte auf einem Spiesglanzkegel oder auf einem Zinkkegel stehen.

An dem Kegel aus Bancazinne und dem aus böhmischen war kein Unterschied wahrzunehmen.

Bei den Versuchen, nach denen jene Folge bestimmt wurde, waren alle Kegel ziemlich vollkommen zugespitzt, ausgenommen der hohle Goldkegel und das Nickelstück, welche, am meisten das letztere, abgerundete Enden hatten. Da dieses der genauen Vergleichung hinderlich war, so wurden jetzt alle Kegel an ihren Spitzen ungefähr parabolisch abgerundet, dann nach einigen Tagen die Vergleichung wiederholt. Um das Urtheil der Anschauenden desto unbefangener zu lassen, brachte ich zu jeder Beobachtung zwei Kegel aus dem hellen Zimmer in das

finstere, ohne die Metalle zu nennen, bis das Urtheil einstimmig gefället war. Dabei ergab sich folgende Ordnung:

Spiesglangmetall

Gold

Nickel

Silber

Messing

Wismuth

Kupfer

Zinn

Zink

Eisen

Blei

weicher Stahl

harter Stahl.

Bei dem Eisen und Stahle bemerkten wir, daß sie, ungeachtet des gleichmäßigen Fortdrehens der Maschine bisweilen aussetzten, oder nur ein sehr schwaches Licht, gaben. Bei den übrigen war dieses nicht zu bemerken.

Ich bedauerte sehr, keinen Kegel von *Platin* vergleichen zu können; analogisch von der trefflichen Wirkung dieses Metalles bei dem Galvanismus zu schließen, mögte dieses Metall alle andere übertreffen. Wenigstens strömte der Deckel meines Platin-tiegels, als er auf einem röhrenförmigen Ansätze des ersten Leiters lag, aus seiner Handhabe und den drei Haltungsnieten so starkes Licht aus, daß, wenn alle vier Lichtbüschel in einen vereinigt gewesen wären, dieser den aus dem Golde übertroffen haben würde.

Natürlicher gediegener *Arsenik* und zwar sogenannter *Scherbenkobalt* gab aus mehreren Spitzen

Lichtbüschel, doch nicht sonderlich grofse, ungefähr wie Eisen.

Gediegen *Tellur*, namentlich das sogenannte *Aurum paradoxum* aus der Grube Mariahilf im Faczebayer Gebirg bei Zalathna in Siebenbürgen, welches nach Klaproth's Analyse 925 $\frac{1}{2}$ Tellur, 72 Eisen, 2 $\frac{1}{2}$ Gold enthält, gab aus seinen Spitzen grofse Strahlenkegel und mögte bei gleicher Gröfse und Form wohl dem Spiefsglanze gleichkommen.

Da aber die Vergleichung desselben bei seiner eckigen Gestalt und Lage im Gestein unsicher blieb, so muß ich, indem ich der *letzteren Reihe*, wegen allgemeiner Abrundung der Spitzen und vielleicht nach mehr wiederholter Vergleichung, den Vorzug gebe, das *Spiefsglanzmetall* oben an stellen. Dieses stimmt gewissermassen damit überein, daß es auch in der Heftigkeit und Helle des Funkensprühens in dem oxydirten salzsauren Gas (oder Halogen) meines Wissens alle andere Metalle weit übertrifft.

Der Grund dieser Verschiedenheit in der Gröfse des Spitzenlichts ist nun wohl in der verschiedenen Stärke der *Leitungskraft* der verschiedenen Metalle zu suchen. Im allgemeinen stehen hier die *edlen* Metalle, (zu denen wir ja izt auch das Nickel zählen müssen, da es durch blofe Glühhitze hergestellt wird,) oben an. Eben diese finden wir auch in anderen Rücksichten besser leitend. Zwei Theile einer Volta'schen Batterie, durch einen Draht oder Metallstreifen verbunden, wirken viel stärker, wenn dieser von Gold oder Platin, als wenn er von Kupfer ist.

Was die beste *Gestalt* der Kegel für diesen Zweck betrifft, so zeigten Vergleichen von je zwei Kegeln aus einem und demselben Metalle offenbar, daß ein *größerer Winkel* an der Spitze des Kegels (bis zu welchem Maximum, mußte erst durch viele Versuche bestimmt werden,) die Vergrößerung des Spitzenlichtes begünstige. Bei einerlei Metalle gab ein Kegel von 52° Winkel an der Spitze ein beträchtlich größeres Licht, als einer von 36° .

Eben so viel, oder wohl noch mehr, trägt eine mäßige parabolische *Abrundung* der Kegelspitze bei. Bei allen Metallen, die ich in Kegelform verglichen habe, war es ganz deutlich wahrzunehmen, wie solche Enden viel stärkeres Licht gaben, als ganz spitzige.

Dann wird die GröÙe des Spitzenlichtes auch durch eine *feine Rauigkeit* der Oberfläche begünstigt.

Auch auf die *GröÙe* scheint hier etwas anzu kommen, wenigstens ist bei einem großen Unterschiede der GröÙe der Kegel der Unterschied der GröÙe des Spitzenlichtes sehr beträchtlich. Ein bleierner Kegel von 9184 Gr. Gewicht gab ein beträchtlich stärkeres Licht, als einer von demselben Metalle, der nur 396 wog. Und das Spitzenlicht eines Kegels aus Spießglanzmetall (von 5553 Gran Gewicht übertraf um vieles das eines kleineren von 241 Gr.

Dieser größere *Spießglanzkegel* (sogenannter Spießglanzkönig) vereinigt freilich mit seiner GröÙe und der günstigen Qualität seines Metalls einen ziemlich großen Winkel von 50° bis 52° und eine schon im Gießen abgerundet und etwas rauh gewordene Spitze. Ich habe ihn, um seine (gestirnte)

funken zu sprühen sche
zumal wenn man die fla
herabsenkt.

Ueber stöchiometrische Tafeln,

vom
HERAUSGEBER.

Die Entwerfung stöchiometrischer Tafeln ist eine der wichtigsten Aufgaben der neueren Chemie. Es wird hiedurch möglich, die Zusammensetzung noch unzerlegter Körper schon a priori durch Rechnung zu bestimmen; und dies gerade ist der Hauptzweck, den die Lehre von den bestimmten chemischen Mischungsverhältnissen beabsichtigt. Dafs vor *Richter* niemand die Idee einer solchen mathematisch chemischen Wissenschaft gefasst und mit Klarheit ausgesprochen habe, ist entschiedene Thatsache. Ihm also gebührt die Ehre zu solchen Berechnungen, nach den von ihm entdeckten Gesetzen, die erste Anleitung gegeben zu haben und wir mögen ihn daher mit vollem Rechte den Kepler der Chemie nennen. Dennoch werden wir immer, auch bei dem gegenwärtigen Zustande der Chemie, mit einiger Vorsicht die Zusammensetzung der Körper durch Schlüsse a priori bestimmen und diese vielmehr bloß als Prüfungsmittel der Genauigkeit unserer Analysen gebrauchen. Die Vorsicht, welche *Richter* zu seiner Zeit in dieser Hinsicht empfiehlt, ist noch jetzt empfehlungswerth, obwohl wir, je weiter die Chemie in Durchforschung

der Verbindungsgesetze fortschreitet, um so dreister werden können in solchen Schlüssen. Richters Worte, auf welche ich hier deute, befinden sich im 4ten Stücke seiner Schriften über die neueren Gegenstände der Chemie. Es heisst daselbst S 69: „Obgleich vermittelt des aufgestellten Lehrsatzes aus bereits empirisch aufgefundenen Verhältnissen andere a priori aufgesucht werden können, so ist es doch sehr nützlich, letztere auch zugleich empirisch zu suchen, denn man erlangt hiedurch den Vorthail, nach einmal anerkannter Ordnung der Messenreihen, diejenigen empirisch aufgefundenen Verhältnisse, aus welchen man a priori auf die übrigen schloß, selbst zu berichtigen, wenn sich eine kleine Unrichtigkeit eingeschlichen haben sollte.“

Allerdings wird es noch lange dauern, bis alle Unrichtigkeiten aus unsern stöchiometrischen Tafeln entfernt sind und dieselben die nöthige Schärfe erlangen. Wie viel weiter würden wir seyn, wenn Richter sogleich als er seine wichtigen Lehrsätze entdeckte, die nöthige Aufmerksamkeit und mitwirkende Unterstützung gefunden hätte! Je weniger aber die Verdienste dieses geistvollen Chemikers während seines Lebens allgemein nach ihrem vollen Gehalt anerkannt wurden, desto theurer muß es uns seyn, dieselben zu ehren nach seinem Tode. Eben daher scheint es mir schicklich, die Sprache *Richters* bei Darlegung der chemischen Verbindungsgesetze beizubehalten; und dieser gemäß ist die Ueberschrift gegenwärtiger Abhandlung abgefaßt. In derselben Beziehung sey es mir auch erlaubt, *Richters* stöchiometrische Tafel, wie sie auch schon in *Berthollets* chemischer Statik nach *Fischers* kurzer Darstellung der

Sache *), enthalten ist, hier nochmals abdrucken zu lassen. Sie ist folgende:

<i>Grundlagen.</i>		<i>Säuren.</i>	
Thonerde	525	427	Flusssäure
Talkerde	615	577	Kohlensäure
Ammoniak	672	706	Fettsäure
Kalkerde	795	712	Salzsäure
Natron	859	755	Kleesäure
Strontianerde	1329	979	Phosphorsäure
Kali	1605	988	Ameisensäure
Baryt	2222	1000	Schwefelsäure
		1209	Bernsteinsäure
		1405	Salpetersäure
		1480	Essigsäure
		1583	Citronensäure
		1694	Weinsteinsäure

„Der Sinn dieser Tafel, sagt Fischer, ist folgender: wenn man aus einer der beiden Columnen einen Stoff nimmt, z. B. aus der ersten Columne Kali, wobei die Zahl 1605 steht, so zeigen die sämtlichen Zahlen der zweiten Columne an, wie viel von jedem Stoff dieser Columne erforderlich sey, um 1605 Theile Kali zu neutralisiren. So neutralisiren sich 1605 Theile Kali durch 427 Theile Flußspathsäure, 577

*) S. Fischers Uebersetzung der Schrift *Berthollets über die Gesetze der Verwandtschaft*. Berlin 1802. S. 232. Fischer meinte *Richter* habe es übersehen, daß sich seine sämtlichen Tafeln in diese einzige hier folgende zusammenfassen lassen. Dies ist aber keinesweges der Fall, wie *Richter* über die neueren Gegenstände der Chemie in der Vorrede zum XI. Stücke S. XVII. zeigt.

581 in einer Note auf
sammenstimmung diese
Gegenwärtig ist es uns
wobei sie indess ihrer P
bleibt. Denn alle Kö
schen Verbindung entw
oder als deren Gegens
Richter hat auch die G
bei einigen Reihen von
Jahr 1793 allgemein aus
die ganze Chemie. Die
Bd. 10. S. 581 angeführ
len Bemühungen von B
nen jeder aus einem eige
die Sache auffasste, wä
gere Zeit entweder verka
doch die von Richter
rasch und mit so großer
schaft weiter verfolgt wo

rere Hefte seiner *Annals of philosophy* fortlaufenden noch nicht geschlossenen Abhandlung über *Daltons Theorie der 'bestimmten chemischen Verbindungsverhältnisse*, welche künftighin zu benützen wir nicht versäumen werden.

Thomson redet von der Sache in der Sprache seines Landsmannes *Dalton*, ohne darum *Richters* Verdienste zu verkennen, welche von ihm (s. Bd. 11. S. 80) auf eine sehr würdige Art herausgehoben wurden. Er glaubt übrigens wirklich mit *Dalton* annehmen zu dürfen, daß hier von Atomen im strengen Sinne, oder von kleinen festen untheilbaren Grundstoffen (*minute solids incapable of farther division*) die Rede sey. Doch gesteht er zu, daß man hierüber nicht mit mathematischer Gewissheit entscheiden könne.

Mit Uebergangung dieser atomistischen Hypothese faßt *Wollaston* die Sache auf, ganz nach *Richters* Weise, von dessen Verdienst als Begründer dieser mathematischen Theorie (womit unleugbar höhere wissenschaftliche Chemie erst ihren Anfang nimmt) er mit aller Gerechtigkeit und Achtung redet. Der Leser dieses Journals findet schon in einem Bd. 9. S. 358 abgedruckten Briefe von *Thomson* „*Wollastons Scale der chemischen Aequivalente*“ erwähnt, und in der That ist dieselbe ein sehr dankeswerthes Geschenk für den praktischen Chemiker.

Was *Wollaston* chemisches Aequivalent nennt, ist leicht verständlich, iudem z. B. nach der *Richter'schen* vorhergehenden Tafel 793 Gewichtstheile Kalk ein Aequivalent sind für 859 Gewichtstheile Natron, womit 1000 Theile Schwefelsäure, oder 712 Theile

Salzsäure u. s. w. verbunden waren *). Sehr sinnreich aber ist die Idee *Wollastons*, die Stoffe neben einer nach Art eines Nonius beweglichen Scale mit Hülfe der Logarithmen so anzuordnen, daß beim Gebrauche seiner Tafel alle Multiplicationen und Divisionen erspart werden können, indem nach richtiger Stellung der beweglichen Scale die Zahlen nur abgelesen werden dürfen. Sobald wir diese graphische Darstellung erhalten, soll sie hier mitgetheilt werden.

Während übrigens Dalton bei seinen Tafeln *Hydrogen* zur Einheit nahm, nimmt *Wollaston* *Oxygen* als Einheit an, oder, was dasselbe ist, er setzt es = 10. Schon *Thomson* tritt ihm in dieser Hinsicht bei, in seiner vorhin erwähnten Abhandlung, und gewiß werden sich über diesen Punkt gern alle Chemiker vereinen. Der Grund, welcher die getroffene Wahl rechtfertiget, ist einleuchtend. *Oxygen* ist derjenige Stoff, welcher mit den meisten andern in Verbindung tritt. Wir besitzen auch weit mehr genau zerlegte Oxyde, wornach wir die chemischen Verbindungsverhältnisse bestimmen können, als genau zerlegte Hydroide. Noch dazu, wenn wir *Hydrogen* als Einheit annehmen, tritt sogleich in

*) Demnach sind bei dieser ganzen Untersuchung folgende Ausdrücke: *stöchiometrische Tafeln*; *chemische Massenreihen* (wobei aber fürs Erste das Wort *Reihe* nicht so streng zu nehmen ist, als es Richter gewöhnlich beim Gebrauche des Ausdruckes *Massenreihe* nahm), oder *Tafel des relativen Gewichts der sich verbindenden Massen*; oder, des *relativen Gewichts der Körperatome*, oder *chemischen Differentiale* durchaus als synonym zu betrachten.

Beziehung auf die Vorstellung, welche wir uns von Zusammensetzung des Wassers machen, die Frage ein, ob wir Oxygen, wie *Dalton*, mit 7,5 oder, wie *Davy*, mit 2. 7,5 \equiv 15 bezeichnen sollen, in welchem letzteren Fall auch alle übrigen Zahlen zu verdoppeln sind. In dem vorliegenden Journal habe ich noch einen besondern Grund Oxygen bei den stöchiometrischen Tafeln als Einheit anzunehmen, weil im 7. Bande desselben alle die einzelnen meisterhaften Arbeiten von *Berzelius*, hinsichtlich auf Oxydationsgesetze und deren Zusammenhang mit den chemischen Mischungsverhältnissen überhaupt, so schön und vollständig und bereichert mit neuen Zusätzen von meinem zu früh verewigten Freunde *Vogel* dargelegt worden sind. Hieran schliessen sich die unter angegebener Voraussetzung berechneten stöchiometrischen Tafeln unmittelbar an.

Es ist die Absicht in diesem Journal recht vollständige und genaue stöchiometrische Tafeln mitzutheilen. Wollastons Tafel ist schon viel ausgedehnter und genauer, als die von *Dalton* Bd. 10. S. 363 mitgetheilte. Welche Zahlen etwa noch schärfer zu bestimmen seyen, sieht der Leser leicht, da eine zweite mit der ersten, (durch Bezeichnung mit Buchstaben) in Verbindung gesetzte Tafel die Analysen mittheilt, worauf sich die Zahlen gründen, und dabei zugleich die Urheber der einzelnen Bestimmungen aufführt:

stöchiometrische Tafel, oder Tafel der chemis

• • •	(a)	1,32
• • •	• • •	10,00
• • •	• • •	11,32
• • •	(b)	7,56 + 20 Oxygen = 27,56 Kohlensäure.
• • •	(f)	20,00 + 30 Oxygen = 50 Schwefelsäure.
• • •	(g)	17,40 + 20 Oxygen = 37,4 Phosphorsäure.
• • •	(o)	17,56 + 50 Oxygen = 67,56 Salpetersäure.
terro)	• • (e)	34,1 + 10 Oxygen = 44,1 oxydirte Salzsäure.

Kupfer	(t) 40 + 10 Oxygen = 50 schwarzes Kupferoxyd.
Zink	(s) 41 + 10 Oxygen = 51 Zinkoxyd.
Quecksilber	(v) 126,5 + 10 Oxygen = 135,5 rothes Quecksilberoxyd.
Blei	+ 125,5 \bar{y} = 261 Protoxyd des \bar{y} .
Silber	(d) 129,5 + 10 Oxygen = 139,5 Bleiglätte.
Kohlensäuerliches Ammoniak	(u) 135 + 10 Oxygen = 145 Silberoxyd im Hornsilber.
— — — Natron	49,0 + 27,5 Kohlensäure = 76,5 kohlensaures Ammoniak.
— — — Kali	66,6 + 27,5 Kohlensäure + 11,3 Wasser = 105,5 kohlensaures Natron.
Kohlensaurer Kalk	83 + 27,5 Kohlensäure + 11,3 Wasser = 125,5 kohlensaures Kali.
— — — Baryt	65
— — — Blei	124,5
Schwefelsäure (trockene)	167.
Schwefelsaures Natron	50 + (1 Wasser = 11,5) = Schwefelsäure (von spec. Gew. 1,85)
— — — Kali	89,1 + (10 Wasser = 115,2) = 202 Glaubersalz.
— — — Magnesia	109,1
— — — Kalk	(n) 74,6 + (7 Wasser = 79,5) = 153,9 schwefelsaure Magnesia.
— — — Strontian	85,5 + (2 Wasser = 22,64) = 108 Gyps.
— — — Baryt	119,0
— — — Kupfer	147,0
— — — Eisen	155,6 = 1 Säure + 1 Oxyd + 5 Wasser = 50 + (40 + 10) + 56,6.
	173,8 = 1 Säure + 1 Oxyd + 7 Wasser = 60 + (43,5 + 10) + 79,3.

Schwefelsäures Zink	180,3	= 1 Säure + 1 Oxyd + 7 Wasser = 50 + (41 + 10) + 79,3.
— — — — — Blei	189,5	
Salpetersäure (trockene)	(q) 65,54	+ (2 Wasser = 22,64) = 90,2 Salpetersäure (vom spec. Gew. 1,50)
Salpetersaures Natron	106,6	
— — — — — Kali	126,6	
— — — — — Kalk	103,0	
— — — — — Baryt	164,5	
— — — — — Blei	207,0	
Salzsaures Ammoniak	66,9	= 1 Säure + 1 Ammoniak + 1 Wasser.
— — — — — Natron	73,2	
— — — — — Kali	93,2	+ 60 Oxygen = 153,2 überoxydirt salzsaures Kali.
— — — — — Kalk	69,6	
— — — — — Baryt	131,0	+ 2 Wasser 22,6 = 153,6 krystallisirter salzsaurer Baryt.
— — — — — Blei	173,6	
— — — — — Silber	179,1	
Aetzender Sublimat	170,1	= 1 Säure, 1 Oxygen, 1 Quecksilber.
Kalomel	296,1	= 1 Säure, 1 Oxygen, 2 Quecksilber.
Phosphorsaures Blei	176,9	
Kleesaures Blei	186,5	
Saures Meesaures Kali	153,0	= 2 Säure + 1 Kali = 2 x 47 + 59,1 = 94 + 59,1.

Grundlagen, worauf die vorhergehende Tafel sich stützt.

Bestandtheile des Wassers (<i>Biot u. Arrago</i>)	88,826 : 11,714 = 1	Oxygen . . . 10	10,00 Oxygen
			11,527 Hydrogen (<i>e</i>)
			11,527 Wasser
Specifisches Gewicht (<i>dieselben</i>)	1,103 : 1,5196 = 2	Oxygen . . . 20	27,54 Kohlensäure (<i>b</i>)
Kohlensaurer Kalk (<i>nach Versuch</i>)	43,7 : 56,3 =	Kohlensäure . . 27,54	55,46 Kalk (<i>c</i>)
Kohlensaures Blei (<i>Berzelius</i>)	16,5 : 83,5 =	Kohlensäure . . 27,54	139,5 Bleiglätte
			— 10
			129,5 } Blei (<i>d</i>)
Bleiglätte (<i>dieselbe</i>)	7,15 : 92,85 =	Oxygen . . . 10	129,7
Salzsaurer Kalk aus			
kohlensaurem Kalk (<i>Marcel</i>)	50,77 : 56,1 =	kohlens. Kalk 63	69,6 salzsaurer Kalk
			Kalk 35,5
			34,1 } Salzsäure (<i>e</i>)
Salzsäures Blei (<i>Berzelius</i>)	409,47 : 100 =	Bleiglätte . . . 139,5	54,1
Schwefelsaures Blei (<i>dieselbe</i>)	279 : 100 =	Bleiglätte . . . 139,5	50,0 Schwefelsäure
		5 Oxygen = 50	
			20 } Schwefel (<i>f</i>)
Bleiglianz (<i>dieselbe</i>)	86,64 : 13,36 =	Blei 129,5	20
Dieselbe (<i>Thomson</i>)	86,1 : 13 =	Blei 129,5	19,0

Phosphorsaures Blei (*Berzelius*) . . : 380,56 : 100 == Bleiglätte . . : 139,5 : 37,4 Phosphorsäure

2 Oxygen == 20

Phosphorsäure (<i>Rose</i>)	53,28	:	46,72	==	2 Oxygen	20	:	17,4	17,4	Phosphor (<i>g</i>)
Kleesaures Blei (<i>Berzelius</i>)	296,6	:	100	==	Bleiglätte	139,5	:	47,0		Kleesäure (<i>h</i>)
Kohlensaures Baryt (<i>derselbe</i>)	100,0	:	352,57	==	Kohlensäure	27,54	:	97		Baryt (<i>i</i>)
Schwefelsaurer Baryt (<i>Klaproth</i>)	34,0	:	66,0	==	Schwefelsäure	50,0	:	97		
Schwefelsaurer Strontian (<i>derselbe</i>)	42,0	:	58,0	==	Schwefelsäure	50,0	:	96		
Salzsaures Natron (<i>Davy</i>)	134,0	:	88,0	==	Halogen	44,1	:	29		Natronmetall (<i>l</i>)
								10	+	10

Dasselbe (<i>Berzelius</i>)	100	:	44,78	==	Salzsäure	34,1	:	39,1	Natron
Kohlensäuerliches Natron (<i>derselbe</i>)	41,24	:	58,76	==	Kohlensäure	27,54	:	39,1	
Salzsaures Kali (<i>derselbe</i>)	100	:	173,47	==	Salzsäure	34,1	:	59,1		Kali (m)
								+ 10	— 10

49,1 Kalimetall

Oxydirte Salzsäure, Halogen (Chlorine) 44,1
 Dasselbe aus Kalimetall (*derselbe*) . 32,0 : 60,8 == Kalimetall . 49,1 : 93,2 salzsaures Kali

Schwefelsaure Magnesia (<i>Henry</i>) . . . 67	:	53	=	Schwefelsäure 50	:	24,6	Magnesie (m)
						50	
Die Solbe (<i>nach Versuch</i>) 51,5	:	48,5	=	7 Wasser . . . 79,3	:	74,4	Schwefels. Magnesie
Specif. Gew. Bestimm. (<i>Biot u. Arago</i>) 0,7321	:	969,15	=	Hydrogen . . . 1,327	:	17,54	Asot (o)
				3 Hydrogen = 3,98			
Ammoniak (<i>hypothetisch</i>) . . . 1 Asot + 3 Hydrogen	=	17,54 + 3, (1,327)	=	21,52			
Kohlensäurel. Ammoniak (<i>Gay-Lussac</i>) 56,02	:	43,98	=	Kohlensäure 27,54	:	21,6	Ammoniak (p)
Kohlensaures Ammoniak (<i>Berzelius</i>) . . . 11,8	:	28,2	=	2 Kohlensäure 55,1	:	21,6	
Salpetersaures Kali (<i>Richter</i>) . . . 46,7	:	53,3	=	Kali . . . 59,08	:	67,45	Salpetersäure (q)
Salpetersäure (<i>hypothetisch</i>) . . . 1 Asot + 5 Oxygen	=	17,54 + 50 . . .	=	67,54			
				3 Wasser = 2, 11,32 . . .	=	22,64	
Aufgelöster Marmor (<i>R. Philips</i>) . . . 47,6	:	68,1	=	kohlens. Kalk 63	:	90,23	Aufgelöste Salpeters. von spec. Gew. 1,50
Eisenoxyd (<i>Thenard</i>) 22,5	:	77,5	=	Oxygen . . . 10	:	34,5	Eisen (r)
						10	
Schwefelsaures Eisen (<i>Berzelius</i>) . . . 28,9	:	25,7	=	Schwefelsäure 50	:	44,5	Eisenoxyd
Zinkoxyd (<i>Gay-Lussac</i>) 34,41	:	100	=	Oxygen . . . 10	:	41	Zink (s)
Schwarzes Kupferoxyd (<i>Cheneviz</i>) . . . 20	:	104	=	Oxygen . . . 10	:	40	Kupfer
						10	
Schwefelsaures Kupfer (<i>Proust</i>) . . . 32	:	52	=	Schwefelsäure 50	:	50	Kupferoxyd

Da überall in der vorhergehenden **Tafel** die **Gewährsmänner** bei den Analysen angegeben sind: so sieht der Leser selbst welche Zahlen etwa hinsichtlich auf neuere Analysen eine genauere Bestimmung fordern. So z. B. ist der Phosphor nicht $\equiv 17,4$ sondern 13,3 zu setzen, entsprechend der B. 7. S. 505. mitgetheilten Untersuchung Davys, welcher gemäß die Phosphorsäure im Verhältnisse 50 Oxygen zu 20 Phosphor $\equiv 2,10 : 13,3$ zusammengesetzt ist. Aber Wollaston benützt die Analyse von Rose, womit indeß die Analyse von Berzelius B. 7. S. 198. nahe übereinkommt. Auch die Analysen von John Davy welche B. 10. S. 311 mitgetheilt wurden, sind in den vorhergehenden **Tafeln** Wollastons noch nicht benützt. Es schien indeß zweckmässig die **Tafel** Wollastons unverändert zu geben, da es ohnehin die Absicht ist, künftighin ausführlichere stöchiometrische **Tafeln** in diesem Journ. mitzutheilen. Uebrigens macht *Wollaston* zu seiner hier mitgetheilten stöchiometrischen **Tafel** folgende Schlussanmerkung:

„In dieser **Tafel** habe ich in mehreren Fällen die Angaben aus verschiedenen Quellen abgeleitet, um durch deren Zusammenstimmung das abgeleitete Resultat zu bekräftigen. Die Zahl für Salpetersäure (S. 461 Z. 3) habe ich aus den Zahlen für das Azot, Oxygen und Wasser abgeleitet und sie stimmt auf bemerkenswerthe Art. — Bei Bereitung der Salpetersäure aus Salpeter kann man nicht alle Säure gewinnen, wenn man nicht genug Schwefelsäure anwendet, um den Rückstand in saures schwefelsaures Kali (Deutherothioid des Kali) zu verwandeln. In diesem Falle wird jeder Antheil Kali, woraus die trockene Salpe-

464 Wollastons Tafel chemischer Aequivalente.

tersäure, abgeschieden ist, das Wasser austreiben aus zwei äquivalenten Portionen Schwefelsäure und jeder Antheil Salpetersäure an Gewicht 67,54 wird mit 22,64 Gewichtstheilen Wassers verbunden seyn. Demnach werden 90,18 so erhaltene Gewichtstheile Salpetersäure ihr Aequivalent von 63 Gewichtstheilen kohlensauren Kalkes (s. Tafel 1.) aufnehmen. Und in der That bei einem mit der größten Sorgfalt mit beträchtlichen Massen angestelltem Versuche von Hrn. *Philips* *) zeigte sich, daß 681,314 Th. dieser gegebenen Säure 476 Theile Marmor auflösen, welche Zahlen sich wie 90,18 : 62,96 verhalten, was mit der a priori gemachten Bestimmung bis auf $\frac{1}{100}$ übereinstimmt, eine Uebereinstimmung, welche man selten in Wiederholung desselben Versuches bei der geschicktesten Analyse erhält. Das specifische Gewicht dieser Säure ist 1,50.

*) Experimental examination of the Phar. Lond. by R. Philips.

Wollastons Verfahren Iod zu bereiten

(übers. aus Thomson's Annals of philosophy April 1814. S. 314.)

Löse den auflöslichen Theil von Kelp im Wasser. Concentrire die Flüssigkeit durch Verdunstung und entferne alle Krystalle die erhalten werden können, Gieße das zurücke bleibende Flüssige in ein reines Gefäß und vermische damit Schwefelsäure im Ueberschuß. Koche die Flüssigkeit einige Zeit. Der Schwefel wird niedergeschlagen und die Salzsäure abgetrieben. Gieße die klare Flüssigkeit ab und seihe sie durch Wolle; bringe sie darauf in eine enge Flasche und vermische damit so viel schwarzes Braunsteinoxid, als zuvor Schwefelsäure angewandt wurde, Setze nun an die Oeffnung der Flasche eine oben verschlossene Glasröhre und erhitze die Mischung in der Flasche, so wird Iodine aufsteigen in die Glasröhre. Doctor Wollaston fand auch, daß die schwarze Seifensiederäsche (soapers black ashes) Iodine in beträchtlicher Menge liefert. Hr. Tennant untersuchte das Seewasser ohne sie darin zu finden; so daß sie gänzlich von den Seegräsern herzurühren scheint.

A n h a n g.

Der Leser wird sich aus S. 237 dieses Bandes erinnern, daß auch Davy ähnliche Untersuchungen

anstellte, als die hier zuletzt erwähnten und keine Spur Iodine finden konnte, weder im Meerwasser, noch in den Conferven und Schwämmen, die er prüfte. Herr Professor John schrieb mir auch über die Gewinnung des Jodine aus dem *Fucus vesiculosus* folgendes.

Berlin, den 1. Novbr.

„In der Absicht, mich mit der Natur des Iodins oder Ions bekannt zu machen, verbrannte ich 4 Unzen *Fucus vesiculosus*, die mir $4\frac{1}{2}$ Drachmen weiße Asche lieferten, in der ich unter andern *Manganoxyd* und *Bittererde* gefunden habe. Nach Davy's Vorschrift behandelte ich die ausgelaugte Asche mit Schwefelsäure; allein ich konnte, ungeachtet ich den Versuch in einer weißen Retorte anstellte, keine Spur eines blauen Dunstes wahrnehmen. Demnach bezweifle ich es, daß in jeder Fucusart dieser flüchtige Stoff enthalten sey. Der *Fucus vesiculosus*, den ich verbrannte, war zwar vielleicht schon über 20 Jahre alt, allein demungeachtet dem frischen noch ganz gleich.“

N a c h r i c h t e n
v o n d e n
Verhandlungen der Londner
Gesellschaft.

(Aus den Annals of philosophy Aug. 1814. S. 149.)

1) Ueber ein Ersparungsmittel bei Destillationen

v o n

SMITHSON TENNANT,

(v o r g e l e s e n a m 30. Jun. 1814).

Black hat schon lange gezeigt, daß die Hitze, welche erforderlich ist, Wasser von gemeiner Temperatur zum Kochen zu bringen, blos etwa $\frac{1}{2}$ von der ist, welche zum Dampfzustande desselben erfordert wird. Daher wenn Dampf auf kaltes Wasser wirkt, so bringt er es schnell zum Kochpunkte: aber da er es nicht kochen machen kann, so destillirt das Wasser in keiner beträchtlichen Menge über. Tennants Verbesserung besteht darin. Das Rohr eines gewöhnlichen Destillirkolben geht wie gewöhnlich durch ein Wasser haltendes Gefäß. Diefes Gefäß ist luftdicht gemacht in Gestalt eines Destillirkolben mit Recipienten. So bald der gemeine Kolben kocht wird der

Dampf in den Recipienten geleitet durch Hülfe von Röhren, so lange durchstreichend bis er die Luft ausgetrieben hat. Dann wird der Hahn verschlossen und der Dampf geht durch das Kühlrohr, wie gewöhnlich. Das Wasser um das Kühlrohr, hiedurch erhitzt, destillirt bei dem entstandenen leeren Raum leicht über in beträchtlicher Menge.

2) Ueber die dreifachen Salze, die man blausaure nennt

von

PORRET

(in derselben Sitzung gelesen).

Porret stellte zuerst klar und bestimmt den scharfen Unterschied dar zwischen den gemeinen blausauren Salzen durch directe Verbindung der Blausaure mit Basen bereitet, und den dreifachen blausauren Salzen, durchs Kochen einer Base über Berlinerblau dargestellt. Die dreifachen blausauren Salze enthalten in allen Fällen schwarzes Eisenoxyd; obgleich dessen Gegenwart durch kein Reagens zu entdecken ist. Der Grund ist, wie Porret zeigt, dass die dreifachen blausauren Salze in der That keine dreifachen Salze sind, auch keine Blausäure enthalten. Sie bestehen aus einer bisher unbekannten Säure, mit der Base vereinten und durch sie neutralisirt. Diese Säure nennt er *eisenhaltige Chyazic - Säure* (ferrureted chyazic acid - ein Name zusammengesetzt aus den Anfangsbuchstaben der Worte *carbo*, *Hydrogen* und *Azot* mit der Anhangssilbe *ic*) weil sie zusammengesetzt ist aus schwarzem Eisenoxyd, Kohle, Hydro-

gen und Azot. Wenn das dreifache blausaure Salz mit Natron gebildet, im Wasser aufgelöst, der galvanischen Batterie ausgesetzt wird, so erscheint das Natron am negativen Pol, während Eisenoxyd und Blausäure am positiven Pol auftreten und vereint Berlinerblau darstellen. Hätte Eisen nicht einen Theil der Säure ausgemacht, sondern wäre es Base gewesen: so würde es am negativen Pol der Batterie erschienen seyn.

Herr Porret löste einen Antheil des dreifachen blausauren Barytsalzes in Wasser auf und fügte dazu einen Antheil Schwefelsäure, genau hinreichend allen Baryt abzusondern. Der Erfolg war, daß der schwefelsaure Baryt, abscheidend die Säure des dreifachen blausauren Salzes, aufgelöst im Wasser blieb. Dasselbe hatte eine gelbe Farbe und keinen Geschmack. Schwach erhitzt wurde es zersetzt, während weißes blausaures Eisen niederfiel, das bald blau wurde durch Verschluckung von Oxygen.

Andere Säuren können erhalten werden durch Verbindung anderer Substanzen außer Eisenoxyd mit der zusammengesetzten Grundlage der Blausäure. So verbindet sich Schwefel damit und bildet eine Säure, die der Verfasser *sulphureted chyazic acid* nennt, welche die besondere Eigenschaft hat, das Hyperoxyd des Eisens blutroth niederzuschlagen.

1. Noch einige neue Entdeckungen;

1. *in Mineralreiche von Berzelius.*

Berzelius theilt in einem Briefe an Gehlen vom 22. Oct. d. J. folgendes mit:

Ich bin den ganzen Sommer hindurch in Fahlun bei dem ehrwürdigen Gahn gewesen¹, wo wir uns mit mineralogischen Gegenständen unaufhörlich beschäftigt haben. Wir haben mehrere neue Mineralien in der Gegend von Fahlun gefunden, und verschiedene davon analysirt. — Die merkwürdigsten davon sind:

a) eine Art Flußspath, der flußsaure Yttererde und flußsaures Ceroxyd enthält und dem wir den Namen Yttrq-Cerit gegeben haben. Er besteht aus einem Antheil fluas ceroso-cericus, einem Antheil fluas yttricus und 5 Antheilen fluas calcicus, und

b) eine Art von Tantalit, in welcher Eisen und Manganoxydulbasen sind, und Tantaloxyd, Zinnoxyd (das zweite, Oxydum stanneum) und Wolframsäure die Stelle der Säuren vertreten. Dieses Fossil scheint einen Verhältnistheil Wolfram, einen stannis ferroso-manganosus (ein neues Fossil, das wir auch für sich gefunden haben) und 4 Verhältnistheile Tantalit zu enthalten; es fehlt uns aber noch die Analyse des reinen Tantalits, so wie auch einiges in den Versuchen über den Oxygeengehalt des Tantaloxyds.

Auch haben wir bei Fahlun eine Art gemeinen Smaragd gefunden. Die Analyse davon stimmte bis in den letztern Decimalen mit der für den Smaragd und den Beryll berechneten Formel überein. —

2. in der Dioptrik von Seebeck.

(Schreiben an den Herausgeber.)

Nürnberg, den 6. Novbr. 1814.

Es ist mir gelungen die erste und wichtigste Bedingung zu entdecken, wodurch die Gläser das Vermögen erhalten, Farbenfiguren hervorzubringen, und ich bin jetzt im Stande Gläsern, welche keine Figuren hervorbrachten, diese Eigenschaft zu ertheilen und sie denen zu nehmen, welche Figuren erzeugten. Ich sehe hiedurch eine schon lange gehegte Vermuthung bestätigt, und werde nun in einem der nächsten Stücke des Journals von den Beobachtungen und Versuchen, welche mich auf diese Entdeckung geführt haben, Nachricht geben.

Englische Litteratur.

The Philosophical Magazine and Journal comprehending the various branches of science, the liberal and fine arts, Geology, Agriculture, Manufactures and Commerce. By *W. Nicholson* and *A. Tilloch*, London 1814. Band 43.

Description of a new Transit Instrument. By Sir *H. C. Englefield*. 1 — On the French Measures and Weights. 7 — On the Treatment of Burns and Scalds. By Mr. *Richard Walker*, Surgeon and Apothecary, Oxford. 8 — On the Agency of Electricity in constituting the peculiar Properties of Bodies, and producing Combustion. By Mr. *John Webster*. 17 — On Electricity. By *George John Singer*, Esq. 20 — New Outlines of Chemical Philosophy. By *Fz. Walker*, Esq. 22. 201. 250. 284. 349 — Observations on a Fiery Meteor. By *T. Forster*, Esq. 26 — Notes and Observations on the remaining part of the Sixth and part of the Seventh Chapters of Mr. *Robert Bakewell's* „Introduction to Geology;“ embracing incidentally several new Points of Geological Investigation and Theory. By Mr. *John Fahey*, Sen., Mineral Surveyor 27. 119. 182. 252. 325 — On the Formation of Fat in the Intestines of living Animals. By Sir *Everett Home*, Presented by the Society for promoting the Knowledge of Animal Chemistry. 35 — An Attempt to determine the definite and simple Proportions, in which the constituent Parts of unorganic Substances are united with each other. By *Jac. Berzelius*, Professor of Medicine and Pharmacy, and *M. K. A. Stockholm*. 42. 88. 161. 245 — The Discovery of the Atomic Theory claimed for Mr. *Higgins*. By *John Nash* Esq. 54 — Preparation of the lately discovered new

Substance called *Jode*, which possesses the singular Property of becoming converted into a beautiful violet - coloured Gas by the mere Application of Heat. Communicated by Mr. *Frederic Accum* in a Letter to the Editors. 57 — Account of the new Substance discovered by Mr. *Courtois*, and called *Jode*. 58 — On the Discoloration of Silver by a hard boiled Egg. By Mr. *J. Muckay*, Lecturer on Experimental Philosophy. 62 — A Mathematical Question. By Sir *H. C. Englefield*. 63 — On the Quantities of Heat developed in the Condensation of the Vapour of Water, and that of Alcohol By *Benjam. Count Rumford*. 64 — On the use of Air-Vessels in Plants. By Mr. *Ibbetson*. 81 — On Sir *H. C. Englefield's* new Transit Instrument. By *James Grooby*. 105 — Solutions of Sir *H. C. Englefield's* Mathematical Question given in the last Number of this Journal. 107 — Observations on the Doctrines of definite Proportions in Chemical Affinity. By *Willian Crane*. 113 — Remarks on the geological Theory supported by *James Smithson Esq.* in his Paper on a saline Substance from Mount Vesuvius. By *J. A. De Luc, Esq.* 128 — On the Phaenomena of Sleep. By a Correspondent 137 — Further Observations concerning the Production of the singular Substance called *Jode*, or *Jodine*; easy Methods of obtaining it; with Remarks on the comparative Nature of Kelp, as far as it regards the Preparation of *Jode*. By *Fredrik Accum*. 141 — On the Camphoric Acid, considered as a peculiar Acid. By *M. Bucholz* 146 — Observations on Electrical and Chemical Terms. By Mr. *J. Murray*. 175 — On the Simplification of Mathematical Analyses: — a Paper read to the Liverpool Philosophical Society. By Mr. *Egerton Smith Fyres*. 177 — Memoire upon the Employment of Oxygen Gas in various Cases of suspended Animation. By *M. Semetini*. 190 — Extract of a Memoir upon the Existence of Alcohol in Wine. By *M. Gay-Lussac*. Read at the French Institute, March 1, 1815. 192 — Experiments tending to prove, that neither Sir *Isaac Newton*, *Herschel*, nor any other Person, ever decomposed incident or impingent Light into the prismatic Colours. By *Joseph Reade, M. D.* 193 — Ob-
Journ. f. Chem. u. Phys. 11. Bd. 4. Heft, 33

THE LETTER, WHICH OCCURS IN THE STATEMENT OF MR. ACCUR
ces of preparing Iode, published in the last Number
Philosophical Magazine; with additional Remarks on
thod of obtaining Iode. Communicated by Mr. *Accur*
On the Preparing Iodine. By Mr. *James Fisher*. 211
the Capacity of Heat, or Calorific Power of various
By *Benjamin Count Rumford*. 212 — Influence of at
Moisture on an Electric Column composed of Discs of
Silver. By Mr. *Thomas Howdy*, of Hereford. 241 —
spiration. By *Ez. Walker*, Esq. 250 — Facts and
tions toward a History of the Combinations of th
Oxide of Lead with the Nitric and Nitrous Acids. By
oreul. 262 — On Electrical Phaenomena, and on the n
stance called Iode. By Mr. *J. Murray*. 270 — On Al
Spirituons Liquors and on the Changes which they
on being rectified with alkaline, saline, earthy, and oil
stances, to which is subjoined a simple Process for
highly dephlegmates Spirits of Wine without Injury to
stituent Principles. By M. *Dubuc* of Rouen. 272 — De
of a Hydro - pneumatic Blow - pipe for the Use of C
Enamellers, Assayers, and Glass - blowers. By Mr. *Joh*
of Whitechapel. 280 — Description of a mechanical S

Upholsterers etc. By Mr. *Charles Drury* of Mansfield Nottinghamshire. 302 — Description of a splendid Meteor seen at Dublin on the 17 of April 1814. 303 — Improvement in the Axis of large Water - Wheels, to prevent the Gudgeon from getting loose in the Shaft, or to repair it when damaged. By Mr. *Robert Hughes* of Ruabon Denbighshire. 321 — Description of a Carriage - Wheel Guard, by which the Wheel is retained safe upon the Axis in case of the Linch - pin coming out. By Mr. *John Padbury* of Speenhamland. 323 — Facts and Observations towards a History of the Combinations of the yellow Oxide of Lead with the Nitric and Nitrous Acids. By M. *Chevreul*. 341 — Process for preparing, with a Description of some of the Properties of the refined Ox Gall, invented and prepared by *Pietro William Tomkins*, Esq. 350 — Memoir upon the Causes of the long Duration of the Chinese Empire. Read to the Philotechnic Society. 2d of May 1813. By Mr. *Paganel*. 351 — Influence of atmospheric Moisture on an electric Column composed of Discs of Zinc and Silvers. By M. *Thomas Howldy*. 363 — On Electricity in Answer to Mr. *Singers* Remarks. By *Ez. Walker*, Esq. 364. — Process for preserving the Canvass in Oil Paintings, and repairing Defects therein. By Mr. *Charles Wilson*, Worcester Steet, Borough. 366 — Experiment on Respiration which had nearly proved fatal. — Beneficial Effects of Oxygen Gas in restoring suspended Animation. By *Samuel Witter*. Esq. Dublin. 367 — Case of Retention of Urine successfully treated by puncturing the Bladder. By *John Taunton*, Esq. 369 — Some Particulars of the Life of Count *Bougainville*, the French Circumnavigator. By M. *Delambre*. Secretary to the French Insitute. 371 — On the Errors in the Nautisal Almanac. 378 — Supplement to the Memoir on the Nitrates and Nitrites of Lead. By M. *Chevreul*. 401 — On Errors in the Nautical Almanac. 407 — New Inquiries into the Nature of the Liquor obtained by the reciprocal Action of Sulphur and Charcoal. By M. *Cluzel*. Read before the Institute. 408 — Experiments on the variable Action of the Electric Column. By *Franc. Ronalds* Esq. Communicated by Mr. *Singer*. 414 — Description of an efficacious Temporary

476 Nicholson's u. Tilloch's physik. Mag.

Rudder. By Captain *John Peat*, of Bloomsbury Square. 419 —
Report of the Progress of the Sciences in France in 1813. By
M. J. C. *Delametherie*. 427 — On the Assay of Minerals by
means of the Blow-pipe. By M. *Hausmann*. Inspector Ge-
neral of Mines at Cassel. 439 — On the Phaenomenon of Arse-
nic and other Bodies whitening Copper Plates with their Va-
pour. By L. V. *Brugnatelli*. 445 — Observations of α polaris
by the Rev. Mr. *L. Evans*, of the Royal Military Academy, for
determining the North Polar Distance of that Star at the Be-
ginning of the Year 1813. 446 — Chronological Catalogue of
Stones and other large Masses which are presumed to have fallen
on the Earth. By *Bigot de Morogues* of the Mineralogical
Society of Jena. 448 — Description of a Sofa invented by Mr
Samuel James, 451 — Natures respecting New Books. 208.
379. 454 u. s. w. — Proceedings of Learned Societies. 305.
385 u. s. w.

A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuches

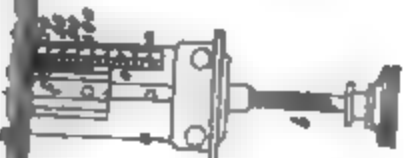
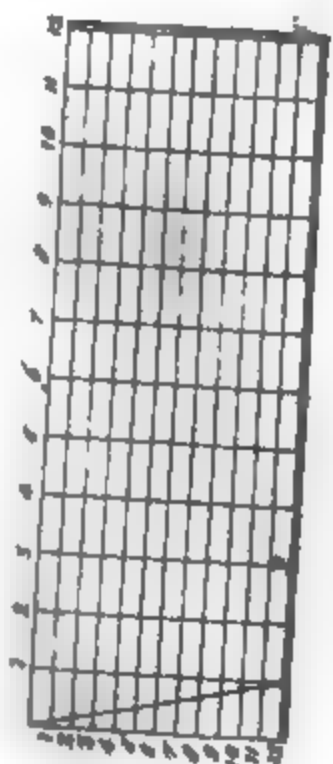
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

Juny, 1814.

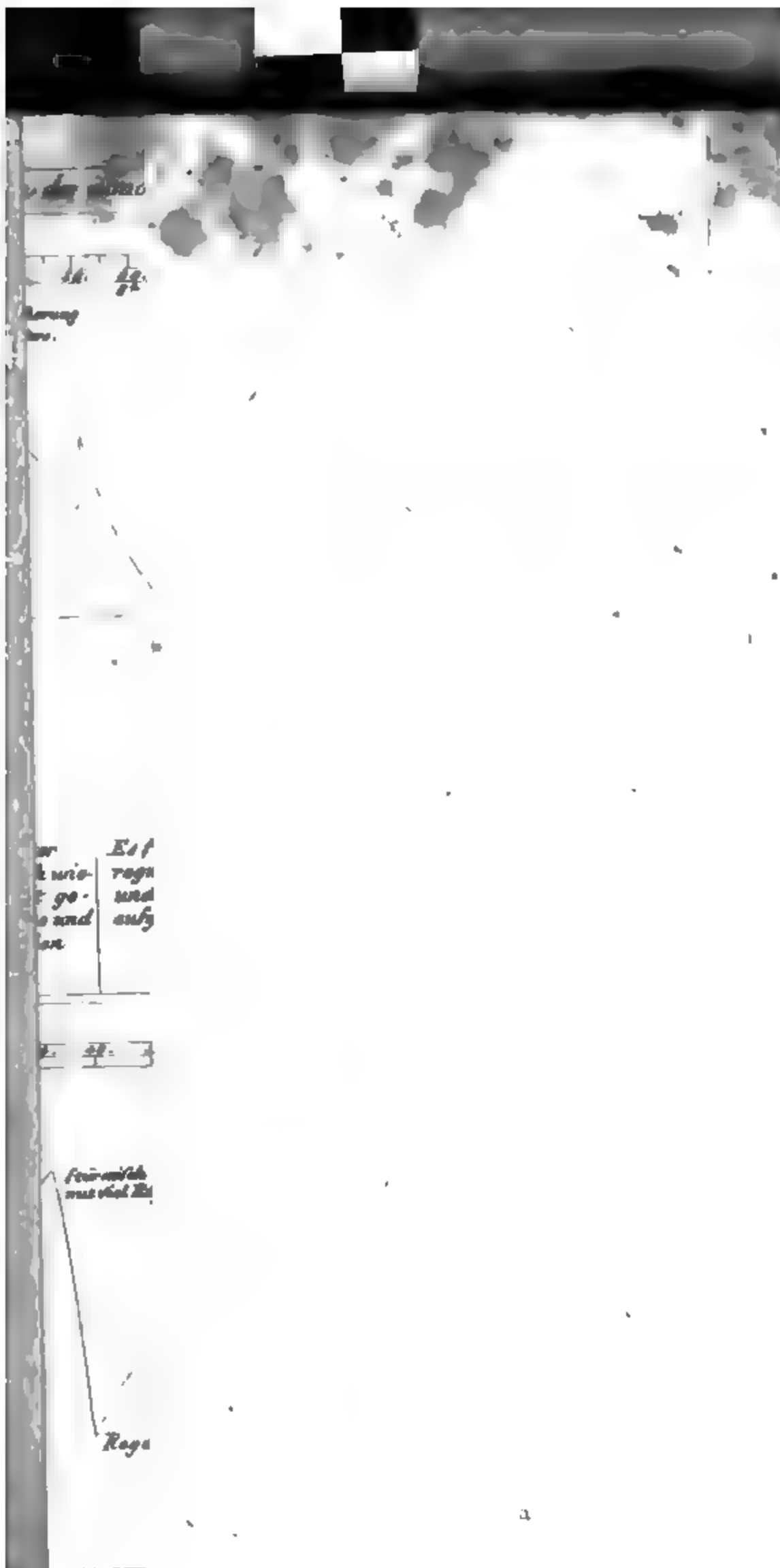
Witterung.

Summar
Uebers
der
Witter

	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Trüb.	Vermischt.	Trüb.	Heitere Tag
2.	Trüb. Verm.	Trüb.	Schön. Verm.	Schöne Tag
3.	Vermischt.	Verm. dann Reg.	Sturm. Verm.	Vermischte
4.	Nebel. Schön.	Regen. Wind Tr.	Trüb. Regen.	Trübe Tage
5.	Trüb. Wind.	Reg. Wind. Gew.	Trüb.	Tage mit W
6.	Trüb. Reg. Wind.	Verm. Wind.	Schön. Verm.	Tage mit St
7.	Vermischt.	Verm. Trüb.	Trüb. Regen.	Tage mit Re
8.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Regen.	Tage mit Ne
9.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Wind.	Tage mit Ge
10.	Vermischt.	Schön.	Heiter.	
11.	Vermischt.	Schön.	Heiter.	Heitere Nöc
12.	Schön. Wind.	Verm. Sturm.	Trüb.	Schöne Nöc
13.	Vermischt.	Vermischt.	Trüb. Schön.	Verm. Nöc
14.	Schön.	Schön.	Trüb. Heiter.	Trübe Nöc
15.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter. Wetter- leuchten.	Nächte mit W
16.	Schön.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit R
17.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.	
18.	Trüb. Regen.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb. Verm.	Betrag des I
19.	Verm. Reg. Wind.	Verm. Wind.	Trüb. Regen.	30 $\frac{1}{4}$ Lin
20.	Regen. Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.	
21.	Trüb. Regen.	Tr. Regen. Wind.	Schön.	Herrschender
22.	Nebel. Verm.	Wind. Verm. Reg.	Trüb.	NW.
23.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Zahl der Be
24.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	tungen 19
25.	Trüb.	Trüb. Regen.	Vermischt.	
26.	Verm. Wind.	Vermischt.	Trüb.	Die Senn
27.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind. Reg.	Trüb. Regen.	höchstens
28.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	ganz ohne
29.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.	
30.	Verm. Trüb.	Verm. Trüb.	Trüb. Verm.	







der 1000

10. 19.

Marung

100.

ur
k wie
t go-
o und
lan

Est
regu
und
auf

10. 19.

100. 19.

100. 19.

Raga

1. The first of the ...
2. The second of the ...
3. The third of the ...
4. The fourth of the ...
5. The fifth of the ...
6. The sixth of the ...
7. The seventh of the ...
8. The eighth of the ...
9. The ninth of the ...
10. The tenth of the ...
11. The eleventh of the ...
12. The twelfth of the ...
13. The thirteenth of the ...
14. The fourteenth of the ...
15. The fifteenth of the ...
16. The sixteenth of the ...
17. The seventeenth of the ...
18. The eighteenth of the ...
19. The nineteenth of the ...
20. The twentieth of the ...
21. The twenty-first of the ...
22. The twenty-second of the ...
23. The twenty-third of the ...
24. The twenty-fourth of the ...
25. The twenty-fifth of the ...
26. The twenty-sixth of the ...
27. The twenty-seventh of the ...
28. The twenty-eighth of the ...
29. The twenty-ninth of the ...
30. The thirtieth of the ...
31. The thirty-first of the ...
32. The thirty-second of the ...
33. The thirty-third of the ...
34. The thirty-fourth of the ...
35. The thirty-fifth of the ...
36. The thirty-sixth of the ...
37. The thirty-seventh of the ...
38. The thirty-eighth of the ...
39. The thirty-ninth of the ...
40. The fortieth of the ...
41. The forty-first of the ...
42. The forty-second of the ...
43. The forty-third of the ...
44. The forty-fourth of the ...
45. The forty-fifth of the ...
46. The forty-sixth of the ...
47. The forty-seventh of the ...
48. The forty-eighth of the ...
49. The forty-ninth of the ...
50. The fiftieth of the ...
51. The fifty-first of the ...
52. The fifty-second of the ...
53. The fifty-third of the ...
54. The fifty-fourth of the ...
55. The fifty-fifth of the ...
56. The fifty-sixth of the ...
57. The fifty-seventh of the ...
58. The fifty-eighth of the ...
59. The fifty-ninth of the ...
60. The sixtieth of the ...
61. The sixty-first of the ...
62. The sixty-second of the ...
63. The sixty-third of the ...
64. The sixty-fourth of the ...
65. The sixty-fifth of the ...
66. The sixty-sixth of the ...
67. The sixty-seventh of the ...
68. The sixty-eighth of the ...
69. The sixty-ninth of the ...
70. The seventieth of the ...
71. The seventy-first of the ...
72. The seventy-second of the ...
73. The seventy-third of the ...
74. The seventy-fourth of the ...
75. The seventy-fifth of the ...
76. The seventy-sixth of the ...
77. The seventy-seventh of the ...
78. The seventy-eighth of the ...
79. The seventy-ninth of the ...
80. The eightieth of the ...
81. The eighty-first of the ...
82. The eighty-second of the ...
83. The eighty-third of the ...
84. The eighty-fourth of the ...
85. The eighty-fifth of the ...
86. The eighty-sixth of the ...
87. The eighty-seventh of the ...
88. The eighty-eighth of the ...
89. The eighty-ninth of the ...
90. The ninetieth of the ...
91. The ninety-first of the ...
92. The ninety-second of the ...
93. The ninety-third of the ...
94. The ninety-fourth of the ...
95. The ninety-fifth of the ...
96. The ninety-sixth of the ...
97. The ninety-seventh of the ...
98. The ninety-eighth of the ...
99. The ninety-ninth of the ...
100. The hundredth of the ...







